



**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA, DEI SISTEMI,
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI**

**RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE**

***Strategie di Open Innovation:
applicazione della Logica Fuzzy
nel settore manifatturiero***

RELATORI

Prof.ssa Luisa Pellegrini
*Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi,
del Territorio e delle Costruzioni*

Ing. Roberto Ferrero
*Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi,
del Territorio e delle Costruzioni*

IL CANDIDATO

Gaia Golfarini
gaia.golfarini@gmail.com

Sessione di Laurea del 25/09/2013
Anno Accademico 2012/2013
Consultazione consentita

Ringraziamenti

Desidero ringraziare tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione di questo lavoro, in particolare la Prof.ssa Luisa Pellegrini, per i suoi insegnamenti e i suoi consigli, e l'Ing. Roberto Ferrero, per la sua preziosa collaborazione.

*Dedico il mio lavoro ai miei nipoti,
ai miei genitori
e a tutta la mia famiglia.*

Strategie di Open Innovation: applicazione della Logica Fuzzy nel settore manifatturiero

Gaia Golfarini

Riassunto

Questo lavoro di tesi ha l'obiettivo di approfondire le scelte di Open Innovation (OI) in termini di tipi di partner e di fasi del processo innovativo. Lo studio si basa sulla validazione di un modello, elaborato dall'analisi della letteratura, che propone tre domande di ricerca:

- 1) Quali partner dovrebbero essere coinvolti lungo le varie fasi dell'innovation funnel?
- 2) Le scelte partner-fasi possono essere spiegate attraverso i driver di collaborazione?
- 3) Qual è l'impatto delle scelte di open innovation in termini di partner e di fasi sulle performance innovative?

Al fine di rispondere alle domande di ricerca, sono stati utilizzati i dati provenienti da una survey condotta nel 2012 su 376 aziende del settore manifatturiero in Italia, Svezia e Finlandia. L'incertezza delle risposte al questionario, misurate su scale Likert a sette punti, ha suggerito la possibilità di utilizzare un approccio fuzzy per l'analisi dei dati.

Dai risultati emerge che i partner verticali sono quelli maggiormente coinvolti in tutto il processo innovativo, per effetto di diversi tipi di driver (fornire tecnologie, conoscenze, prodotti e processi innovativi e ridurre costi, rischi e time-to-market); le collaborazioni oblique hanno luogo principalmente nelle fasi iniziali del processo, guidate dall'opportunità di accedere a tecnologie avanzate e di sviluppare nuovi prodotti; infine, i partner orizzontali non sono spesso coinvolti, si suppone per problemi legati all'appropriabilità dell'innovazione. Tra le performance individuate, lo sviluppo di prodotti innovativi è quella raggiunta dalla maggioranza delle imprese coinvolte ed è legata alle collaborazioni oblique e verticali nelle fasi iniziali. Altre performance frequentemente raggiunte riguardano l'innovazione di processo e la riduzione del time to market, quest'ultima ottenuta con partnership verticali.

Abstract

This thesis aims to investigate the Open Innovation (OI) choices in terms of type of partners and type of phases of the innovation funnel. The study is based on a research model resulting from the literature review, which proposes three research questions:

- 1) What partners should be involved along the phases of the innovation funnel?
- 2) What are the drivers that explain the collaboration with the different partners along the different phases of the innovation funnel?
- 3) What's the impact of the OI choices in terms of partners-phases on the innovation performance?

In order to answer the research questions, we used data collected from a survey in 2012 that involved 376 firms in the manufacturing industry in Italy, Sweden and Finland. The uncertainty of the questionnaire answers, which are measured through a seven-point Likert scale, suggested the possibility to adopt a fuzzy approach for data analysis, in order to model the subjectivity of interpretation of questions and rating scales.

The results show that the vertical partners are involved all along the innovation funnel, and that different drivers explain this choice (to provide technologies, knowledge, innovative products and processes and to reduce costs, risks and time-to-market); instead, collaboration with lateral partners mainly takes place in the early stages of the funnel, driven by the opportunity to access advanced technologies and to develop new products; finally, the horizontal partners are not involved frequently, because of problems connected with the appropriability of innovation. As regards performance, best results are achieved by companies in terms of development of innovative products, due to vertical and lateral collaborations in initial phases of the innovation process. Other performances that are positively affected are process innovation and reduction of time-to-market; this is achieved involving vertical partners.

Sintesi

1. Ambito di ricerca	1
2. Analisi della letteratura	2
2.1 Modello di ricerca	4
3. Metodologia	4
3.1 Raccolta dei dati	4
3.2 Questionario	5
3.3 Analisi dei dati	6
4. Risultati	8
5. Conclusioni e sviluppi futuri	10

1. Ambito di ricerca

Il presente studio si inserisce all'interno del dibattito sull'Open Innovation (OI), focalizzando l'attenzione sulle scelte strategiche relative alla posizione dei diversi partner lungo le fasi del processo innovativo.

Con il concetto di OI si intende l'innovazione ottenuta in collaborazione con partner, grazie alla permeabilità dei confini aziendali che permette il trasferimento di conoscenza, innovazione e tecnologia da e verso l'ambiente esterno. L'idea centrale è che, in un contesto come quello attuale, le aziende non possono basarsi soltanto sui centri di ricerca interni, ma dovrebbero innovare attraverso scambi con le altre aziende (Chesbrough, 2003).

In letteratura sono stati proposti differenti punti di vista per approcciarsi al tema. Lazzarotti e Manzini (2009) hanno sviluppato il concetto di apertura attraverso due variabili: *partner variety* (numero e tipo di partner) e *innovation phases variety* (numero e tipo di fasi del processo innovativo aperte a contributi esterni). Tale interpretazione è sostenuta anche da Di Benedetto, che, durante il JPIM Thought Leadership Symposium (2012), ha proposto, come temi chiave di ricerca i quesiti "Con quali e quanti partner si dovrebbe collaborare?" e "La collaborazione dovrebbe essere verticale o orizzontale?".

Ciò che risulta ancora scarsamente indagato in letteratura, però, è la relazione tra le motivazioni che spingono le imprese a collaborare e le relative scelte di OI in termini di partner coinvolti nelle diverse fasi del processo innovativo.

All'interno di questa tesi si fa quindi riferimento all'interpretazione del grado di apertura come combinazione delle due dimensioni (partner e fasi dell'innovation funnel), si approfondisce il modo in cui i principali motivi alle collaborazioni studiati in letteratura impattano sulle decisioni di coinvolgimento di determinati partner in determinate fasi ed, infine, si studiano quali siano le conseguenze di tali scelte in termini di performance innovative. Lo studio si basa sui dati raccolti da una survey condotta su 376 aziende del settore manifatturiero di tre paesi europei (Italia, Finlandia e Svezia).

La parte a seguire del presente documento è strutturata in quattro sezioni: la sezione 2 è dedicata all'analisi della letteratura; nella terza sezione è descritta la metodologia utilizzata per la raccolta e l'analisi dei dati; nella sezione quattro sono riportati i risultati ottenuti ed infine le conclusioni sono discusse nella sezione cinque.

2. Analisi della letteratura

L'open innovation in letteratura è stata analizzata sotto diverse prospettive e dimensioni. In letteratura, però, non è stata indagata in modo esaustivo la prospettiva "chi-dove", cioè non sono state fornite indicazioni chiare sui partner da coinvolgere (chi) nelle diverse fasi del processo innovativo (dove). Esistono poche eccezioni che tentano di dare una risposta, seppur parziale, alla domanda.

Gassman e Enkel (2004), ad esempio, hanno legato le fasi dell'innovation funnel con le tre direzioni dei processi di OI: quelli *outside-in* prevalgono nelle prime fasi, durante le quali si ricercano nuove tecnologie e conoscenze per migliorare la capacità innovativa; nelle fasi centrali si ha una prevalenza di processi *coupled*, caratterizzati da scambi e alleanze con i partner; i processi *inside-out*, invece, sono tipici delle ultime fasi, in cui si ricercano opportunità di profitto derivanti dalla vendita di proprietà intellettuale e tecnologia.

L'OI può essere studiata in base alle diverse fonti esterne di innovazione (fornitori, clienti, competitors, università, centri di ricerca) ed è influenzata da variabili quali la somiglianza delle conoscenze e la facilità di integrazione tra i partner (Dahlander e Gann, 2007).

Dittrich e Duysters (2007) hanno indagato la permeabilità dell'innovation funnel, ma senza identificare la tipologia di partner con i quali l'azienda si interfaccia.

Perkmann e Walsh (2007) e De Backer, López-Bassols e Martinez (2008) hanno cercato di comprendere se le tipologie di partner coinvolti cambiano lungo le fasi dell'innovation funnel. Entrambi gli studi hanno confermato l'apertura verso università e centri di ricerca delle fasi a monte del processo innovativo, ma non hanno dato nessuna indicazione circa gli altri partner e le altre fasi del funnel.

Negli studi Lazzarotti e Manzini (2009) e Lazzarotti et al. (2011) è stato sviluppato il concetto di apertura dall'integrazione delle variabili *partner variety* e *innovation phases variety*, senza dare spiegazione del modo in cui le variabili si legano al livello di apertura.

L'argomento è affrontato anche da Freel e de Jong (2009) che hanno analizzato l'influenza del numero di collaborazioni sul tipo di innovazione ed hanno ricercato correlazioni positive tra l'esigenza di acquisire nuove competenze e numero e tipo di partner coinvolti. Per quanto riguarda i driver di collaborazione, la letteratura spesso li associa alle diverse tipologie di partner, ma non alla posizione di questi lungo il processo innovativo.

Ad esempio, secondo Gassman e Enkel (2004), i fornitori e i clienti dovrebbero essere integrati come preziose fonti di conoscenza e di competenza necessarie per lo sviluppo

dei prodotti. Essi potrebbero contribuire con le loro capacità innovative o apportare vantaggi operativi (identificazione di problemi tecnici, minor numero di modifiche tecniche o disponibilità di prototipi) e benefici strategici (accesso a nuove tecnologie di prodotto/processo, riduzione di rischi tecnici e finanziari, miglioramenti al prodotto o minori time-to-market), nel caso dei fornitori.

Chiaroni, Chiesa e Frattini (2009) affermano che il driver connesso alla riduzione del rischio spinge le imprese che operano in settori maturi ad aprire i propri processi alle università, che sono in grado di soddisfare il bisogno di conoscenza di base.

Ciò che rimane senza risposta però, è il problema di comprendere se diversi drivers spingono le imprese ad aprire soltanto particolari fasi del funnel a determinati partner.

In riferimento alle performance aziendali raggiunte a seguito dell'apertura dei processi innovativi, la letteratura presenta ancora ambiguità e lacune. Il rapporto che lega l'apertura delle innovazioni alle prestazioni aziendali è stato analizzato attraverso studi empirici (Gassman e Enkel, 2004; Laursen e Salter, 2006; Dahlander e Gann, 2007; Lichtenthaler, 2008; Pisano e Verganti, 2008). Tali contributi, nonostante suggeriscano che le aziende devono aprire i loro processi di innovazione a partner esterni per ottenere un vantaggio competitivo, sottolineano anche come questo non sia sufficiente.

Laursen e Salter (2006) ipotizzano che le prestazioni innovative siano correlate al grado di OI, misurato in termini di ampiezza delle fonti esterne e profondità della collaborazione, ed assumano un andamento ad U rovesciata: un eccessivo grado di apertura può provocare il fenomeno *over-search*, con conseguenze negative per la capacità innovativa. Inoltre, il concetto "the more openness, the better" deve essere contestualizzato nell'ambiente di business in cui operano le imprese, altrimenti rischia di comportare più costi che benefici, come sostengono Dahlander e Gann (2007) .

Lazarotti, Manzini e Pellegrini (2011) nel loro studio hanno correlato il grado di apertura all'andamento innovativo: passando da innovatori chiusi a innovatori aperti cresce il livello delle prestazioni, in termini di nuovi prodotti e servizi, livello di innovatività, apprendimento, riduzione del time to market e dei costi per nuovi prodotti.

Si può concludere che il rapporto tra open innovation e performance è molto articolato, poiché le prestazioni raggiunte dipendono da diverse scelte aziendali ed esistono molti fattori, sia interni che esterni, che influenzano le prestazioni.

2.1 Modello di ricerca

L'approfondimento bibliografico condotto ha evidenziato alcuni aspetti dell'open innovation poco approfonditi o caratterizzati da opinioni contraddittorie. A partire da questi aspetti si struttura il framework di analisi (Figura 1).

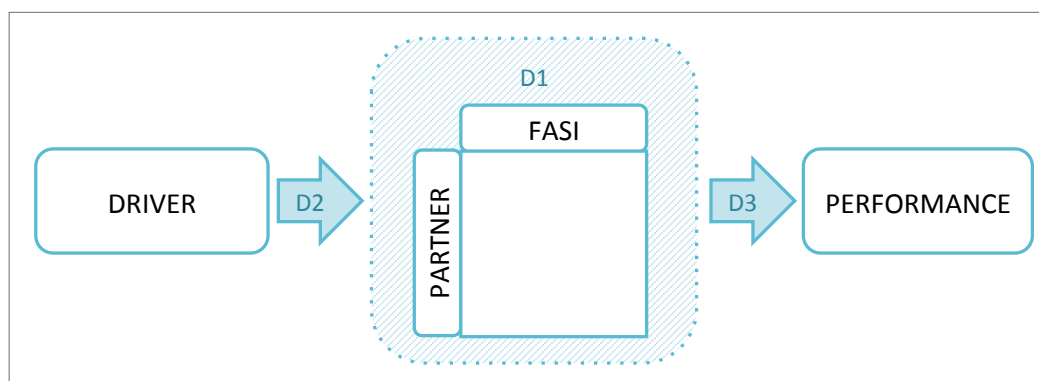


Figura 1 - Modello di ricerca

Il presente studio intende proporre una metodologia di analisi per affrontare le domande:

- D1: Quali partner (chi) dovrebbero essere coinvolti lungo le varie fasi (dove) dell'innovation funnel?
- D2: La posizione delle varie tipologie di partner lungo le fasi del funnel può essere spiegata attraverso i driver che spingono le imprese a collaborare?
- D3: Qual è l'impatto delle scelte chi-dove, in termini di performance innovative?

3. Metodologia

3.1 Raccolta dei dati

Al fine di rispondere alle domande di ricerca proposte sono state utilizzate le risposte fornite da un campione di imprese del settore manifatturiero (codici 10-32 e 98 in NaceRev2), al quale è stato somministrato un questionario strutturato all'interno del progetto Open Innovation Survey (OIS Project) dell'Università di Pisa, Università Cattaneo LIUC di Castellanza, University of Gävle e Lappeenranta University of Technology.

Ad oggi sono state raccolte le risposte fornite da R&D managers (o ruoli simili) di tre paesi europei (Italia, Svezia e Finlandia) e sono disponibili i dati di 500 aziende, delle quali 411 hanno intrapreso collaborazioni con partner esterni nelle attività innovative durante gli ultimi cinque anni e 376 sono considerate aziende che hanno fornito risposte attendibili.

3.2 Questionario

Il questionario è strutturato in 24 quesiti e, fatta eccezione per alcuni (industria, dimensioni aziendali, internazionalizzazione e performance economiche), le risposte fornite sono misurate su scale Likert a sette punti, da 1 (*not at all/strongly disagree*) a 7 (*to great extent/strongly agree*), con la possibilità di rispondere 8 (*don't know*).

Le macro variabili iniziali (partner “chi”; fasi “dove”; driver; performance) sono state ricavate da cinque quesiti chiave del questionario.

Come propongono Barratt (2004), Simatupang e Sridharan (2002), Gulati, Nohria e Zaheer (2000) e da Dilk, Gleich e Wald (2008) è stato deciso di rappresentare la macro variabile “chi” attraverso tre principali categorie, raggruppando gli otto partner proposti dal quesito del questionario (q10) in:

- obliqui: che non sono legati in maniera diretta e permanente all’impresa, come università, centri di ricerca, intermediari di innovazione ed enti governativi;
- verticali: interni alla supply chain, ovvero fornitori, clienti e consumatori finali;
- orizzontali: che si trovano allo stesso livello della supply chain, come concorrenti diretti o aziende che operano in altri settori industriali.

Questi tre gruppi rappresentano le variabili della macro variabile partner.

Anche le cinque fasi, proposte nel quesito 11 che indaga la macro variabile “dove”, sono state raggruppate in due macro fasi, come proposto da alcuni autori in letteratura, ad esempio Iansiti (1995):

- generation: comprende le prime due fasi (generazione idee e sperimentazione);
- implementation: comprende ingegnerizzazione, produzione e commercializzazione.

Questi due gruppi rappresentano le variabili della macro variabile fasi.

Al fine di indagare le scelte di collaborazione, sono state integrate le due macro variabili partner e fasi in un’unica macro variabile bidimensionale partner-fasi, articolata in 6 variabili ricavate dalle possibili combinazioni dei raggruppamenti sopra descritti.

La macro variabile driver è suddivisa in 15 variabili, classificabili in due categorie proposte nei quesiti 12 e 13:

- contributi: gli apporti che i partner possono fornire all’azienda (accesso a tecnologie all’avanguardia; prodotti/servizi innovativi; processi innovativi; accesso a nuovi mercati; consegne affidabili; capacità di supply chain management; capacità di project management; capacità di miglioramento);

- obiettivi: i traguardi a cui mira l'impresa che decide di collaborare (espandere la base di competenza; accesso a tecnologie avanzate; stimolare la creatività e la capacità di generare idee; ridurre/condividere i rischi di innovazione; ridurre/ condividere i costi di innovazione; ridurre il time to market; aumentare la flessibilità).

La macro variabile performance è stata indagata sottoponendo alle aziende il quesito 21, le cui opzioni di risposta (ridurre i rischi di innovazione; ridurre i costi di sviluppo; ridurre il time to market; introdurre prodotti/servizi innovativi; introdurre processi produttivi innovativi; aprirsi a nuovi mercati) rappresentano le variabili.

Nell'analisi sono state considerate anche alcune variabili di controllo, in particolare l'area geografica in cui è ubicata l'azienda (Italia, Finlandia, Svezia), il settore in cui opera (low-tech, high-tech) e la sua dimensione (piccole-medie imprese, grandi imprese).

3.3 Analisi dei dati

L'incertezza che caratterizza le risposte fornite al questionario ha suggerito la possibilità di utilizzare per l'analisi dei dati un approccio fuzzy. Le risposte, misurate su scale Likert, sono una traduzione numerica di risposte che sarebbero espresse in termini linguistici; la fuzzificazione si propone di tradurre, a sua volta, le variabili numeriche in variabili linguistiche, in modo da esprimere meglio l'incertezza ad esse associata.

Ogni variabile caratterizzante il modello di ricerca è stata convertita in una variabile fuzzy: per le variabili partner-fasi e le performance sono state create le classi *Molto/Poco*, mentre per le variabili driver le classi *Accordo/Disaccordo*. Nelle Figura 2 e Figura 3 sono mostrate le funzioni di appartenenza a ciascuna classe.

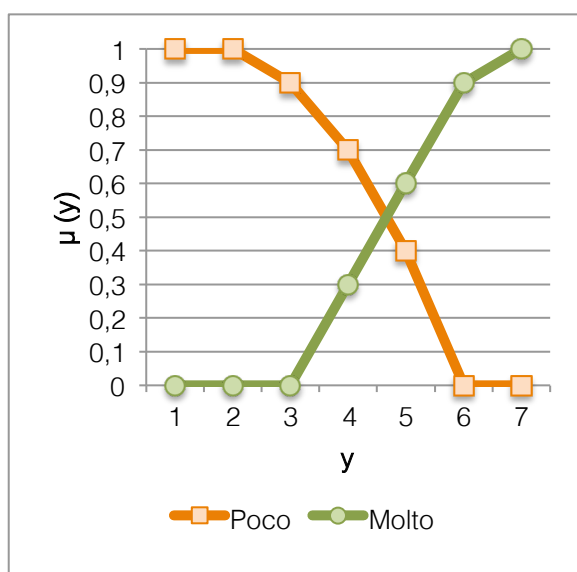


Figura 2 - Classi fuzzy per partner-fasi e performance

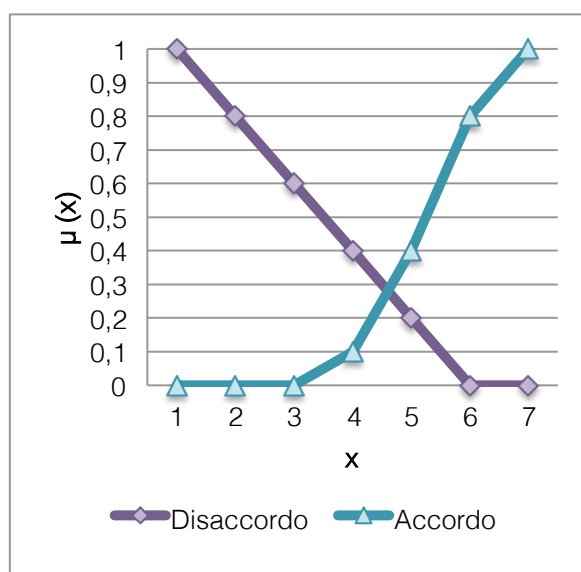


Figura 3 - Classi fuzzy per driver

Dopo aver identificato le classi e trasformato le variabili del modello in variabili fuzzy, si è definito un insieme di regole linguistiche per rappresentare le relazioni tra input ed output. Le regole hanno le seguenti strutture di base:

Se x è *Accordo/Disaccordo* allora y è *Molto/Poco*.

Se x è *Molto/Poco* allora y è *Molto/Poco*.

In ogni regola, il grado di verità dell'antecedente rappresenta il livello di appartenenza di x alle rispettive classi, $\mu_{\text{accordo/disaccordo}}(x)$ o $\mu_{\text{molto/poco}}(x)$. Attraverso l'operatore MIN, tale grado di verità è stato combinato con il peso w , associato ad ogni regola.

Il peso di una regola rappresenta la validità della regola stessa, varia in un range tra 0 e 1 ed è stato stimato empiricamente. Si ritiene valida una regola, se l'output relativo risulta compatibile con il valore sperimentale ricavato dai dati. Ogni regola è stata testata attraverso un procedimento iterativo, finché questo non è stato riscontrato, abbassando ad ogni interazione il peso della regola di un valore pari a 0,05. La stima finale del peso della regola è rappresentata dal peso massimo per il quale la regola è verificata su più del 50% delle aziende caratterizzate da un grado di verità dell'input maggiore di 0,5.

Le regole ipotizzate si considerano confermate quando $w \geq 0,6$ e la regola opposta (per una regola del tipo "Se x è *Accordo* allora y è *Molto*", la sua opposta è "Se x è *Accordo* allora y non è *Molto*") ha peso $\leq 0,1$.

Nella pratica sono state elaborate regole più articolate, combinando attraverso gli operatori MIN e MAX, un numero maggiore di ingressi. In questo modo si è ricavato per ogni regola il grado di verità del conseguente, ovvero i livelli di appartenenza dell'output y alla classe *Molto*, $\mu_{\text{molto}}(y)$ e alla classe *Poco*, $\mu_{\text{poco}}(y)$.

Sono state poi valutate le variazioni dei pesi delle regole, selezionando sotto-campioni di aziende in base al contesto territoriale, al settore a bassa o alta tecnologia e alla dimensione aziendale.

Le regole così definite sono state elaborate con il software Matlab, per determinare lo stato delle uscite. Per verificare il modello ottenuto dall'insieme di regole individuate, ne sono state confrontate le uscite con i valori forniti dal questionario. Per fare questo, i risultati del modello sono stati sottoposti ad una procedura di defuzzificazione, per esprimere ogni uscita con un singolo valore non fuzzy.

È stato quindi utilizzato il metodo del baricentro, espresso tramite l'equazione (1); il valore d'uscita è ottenuto come ascissa del baricentro dell'area inferita dalle regole nello spazio delle classi fuzzy dell'output.

$$y = \frac{\sum_i y_i \mu(y_i)}{\sum_i \mu(y_i)} \quad (1)$$

Per valutare la generalità del modello ed individuarne l'errore, il campione di aziende è stato suddiviso in due gruppi indipendenti di uguale numerosità: sul primo gruppo è stata applicata la procedura di identificazione dei pesi di ogni regola, tenendo conto anche delle variabili di controllo, ed il modello così ottenuto è stato verificato sulla seconda metà del campione. I risultati sono stati confrontati con quelli ricavati dall'applicazione del modello ipotizzato inizialmente, per valutare se l'identificazione sperimentale dei pesi abbia portato ad un miglioramento della capacità del modello di rappresentare il comportamento delle aziende. La riduzione degli errori quadratici medi delle uscite del modello, ha effettivamente mostrato un lieve miglioramento di quello affinato attraverso la stima dei pesi, rispetto al modello inizialmente proposto.

4. Risultati

Per la relazione tra driver di collaborazione e scelte partner-fasi è confermato un numero consistente di regole elaborate, caratterizzate anche da specificità per i diversi contesti territoriali, settoriali ed aziendali, tra cui:

- Se un'azienda operante nel settore high-tech ha l'obiettivo di accedere a tecnologie avanzate, allora avvia collaborazioni con partner obliqui in fase generation. Peso: 0,6
- Se un'azienda ricerca partner che forniscono processi innovativi, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di implementation. Peso: 0,6
- Se un'azienda ha l'obiettivo di stimolare la creatività e la capacità di generare idee, allora non avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di generation. Peso: 0,9

Per quanto riguarda la relazione tra scelte partner-fasi e performance innovative, poche regole risultano validate, come ad esempio:

- Se un'azienda di piccole-medie dimensioni avvia collaborazioni verticali in fase implementation, allora ottiene una riduzione del time-to-market. Peso: 0,6

Dai risultati ottenuti si rilevano alcuni comportamenti tipici delle aziende, legati alle loro scelte strategiche di apertura.

Le fasi di generation sono tipicamente aperte a partner di tipo obliquo e verticale quando si vogliono lanciare sul mercato prodotti o servizi innovativi e quando si vuole accedere a tecnologie all'avanguardia. Le stesse scelte di apertura, nei settori high-tech e nelle aziende di grandi dimensioni, sono anche guidate dalla volontà di stimolare la capacità creativa interna e di accrescere la propria base di competenze. I partner obliqui sono inoltre coinvolti per aumentare le capacità di miglioramento dell'azienda, come si evidenzia nel contesto svedese.

I partner orizzontali sono raramente coinvolti nel processo innovativo, e solo in alcuni casi, soprattutto nelle aziende italiane e svedesi, si notano delle tendenze di apertura delle fasi iniziali, rispettivamente per avere accesso a tecnologie innovative e entrare in nuovi mercati. Gli obiettivi di innovazione di prodotto e di miglioramento della creatività influenzano negativamente la decisione di collaborare con competitors e aziende di altri settori. Questo si verifica presumibilmente perché, soprattutto in fase generation, la protezione della proprietà intellettuale è più difficile, in quanto spesso la conoscenza non è codificata ed i meccanismi di protezione possono essere inutilizzabili o inefficaci (Lazarotti et al., 2012).

L'apertura delle fasi finali, indipendentemente dalla scelta dei partner, è spesso orientata all'innovazione di processo, come suggerito anche in letteratura; tali scelte sono infatti legate positivamente alla performance di introduzione di nuovi processi produttivi, prestazione raggiunta soprattutto dalle imprese di piccole-medie dimensioni e nei settori ad alta tecnologia. In tali fasi, inoltre, si coinvolgono frequentemente partner verticali, anche per migliorare la capacità di supply chain management, ridurre i time-to-market di sviluppo, accedere a nuovi mercati ed ottenere consegne affidabili.

Si sono infine evidenziati comportamenti inattesi e contraddittori rispetto a quanto suggerito in letteratura (Ulrich e Eppinger, 2000; Chiaroni, Chiesa e Frattini, 2011); in particolare è emersa la scelta delle imprese di coinvolgere nelle fasi a valle, da un lato partner obliqui e verticali per migliorare la capacità di project management e, dall'altro, solamente quelli verticali per ridurre costi e rischi di innovazione.

Per quanto riguarda le performance, oltre alla già citata innovazione di processo, quelle più frequentemente raggiunte, riguardano lo sviluppo di nuovi prodotti e la riduzione del

time-to-market; la prima è legata alle collaborazioni oblique e verticali in fase di generation, mentre la seconda è conseguita grazie al coinvolgimento dei partner verticali in tutto il processo innovativo. Risultati preliminari da approfondire, mostrano un legame negativo tra le collaborazioni oblique e l'accesso a nuovi mercati e la riduzione dei rischi d'innovazione e, positivo, tra le collaborazioni orizzontali e l'accesso a nuovi mercati.

5. Conclusioni e sviluppi futuri

Il presente lavoro di tesi si inserisce nel dibattito sul tema Open Innovation, ispirandosi ad una delle domande proposte da Di Benedetto durante il JPIM Thought Leadership Symposium (2012) "Con quali e quanti partner si dovrebbe collaborare?" ed integrandola con la domanda "Quali fasi del processo innovativo si dovrebbero aprire a collaborazioni esterne?".

Lo studio intende fornire alcuni contributi al dibattito sull'OI. Innanzitutto si è proposta una metodologia di analisi basata sull'applicazione della logica fuzzy, che ha permesso di esprimere l'incertezza associata ai dati in ingresso. Si sono quindi mostrate le scelte strategiche aziendali in termini di tipologia di partner coinvolti nelle fasi del processo innovativo e presentati i motivi di collaborazione che influenzano tali scelte di apertura, attraverso un modello preliminare di rappresentazione delle scelte di OI e dei loro legami con i driver. Infine, l'analisi delle performance innovative raggiunte dalle imprese a seguito di tali scelte, pur mostrando risultati scarsamente confermati, ha fornito alcuni possibili spunti per future indagini.

Per un maggior approfondimento dei temi affrontati ed un superamento dei limiti della presente ricerca, si propongono alcuni spunti per futuri sviluppi. Sarebbe auspicabile aumentare la numerosità del campione di ricerca, in modo da ottenere una maggiore generalizzabilità dei risultati, ed approfondire l'analisi delle performance, tenendo conto di fattori interni ed esterni all'azienda che possono influire sul raggiungimento dei risultati.

Indice

1	Analisi della letteratura	1
1.1	Il concetto di innovazione	2
1.1.1	Il processo di sviluppo nuovo prodotto	2
1.1.2	Tipologie di innovazione.....	4
1.1.3	Closed innovation e open innovation	5
1.2	Il paradigma dell'open innovation.....	8
1.2.1	Trends	10
1.2.2	Prospettive e dimensioni dell'open innovation	11
1.2.3	Impatto delle variabili di contesto	17
1.2.4	Drivers di adozione dell'open innovation	19
1.2.5	Enablers dell'open innovation	23
1.2.6	Business model e orientamento strategico	24
1.2.7	Performance	26
1.3	Domande di ricerca	29
1.3.1	Domanda D1: Partner e fasi	29
1.3.2	Domanda D2: Drivers.....	31
1.3.3	Domanda D3: Performance.....	32
1.3.4	Modello di ricerca.....	33
2	Metodologia	35
2.1	Metodologia di analisi della letteratura	37
2.1.1	Analisi letteratura.....	37
2.1.2	Modello e variabili di ricerca	39
2.2	Metodologia di raccolta dati	41
2.2.1	Survey e questionario.....	41

2.2.2	Questionario e modello di ricerca	42
2.2.3	Campione di analisi e raccolta dati.....	45
2.3	Metodologia di analisi dati	47
2.3.1	Logica Fuzzy	47
2.3.2	Applicazioni e vantaggi della logica Fuzzy.....	50
2.3.3	Fuzzificazione.....	52
2.3.4	Impostazione delle regole	55
2.3.5	Defuzzificazione	68
3	Risultati	70
3.1	Analisi descrittiva del campione	71
3.2	Primo blocco del modello	78
3.2.1	Variabili di controllo	83
3.2.2	Defuzzificazione e confronto	88
3.3	Secondo blocco del modello	90
3.3.1	Variabili di controllo	94
4	Discussione	97
5	Conclusioni	105
	Allegato A – Questionario	II
	Alegato B – Risultati	XIII

1 *Analisi della letteratura*

1.1 Il concetto di innovazione

La capacità innovativa è un elemento chiave per le imprese operanti nei mercati attuali, il cui successo si fonda in gran parte sulla capacità di gestirla nel modo più opportuno, sostenendo un processo di innovazione continua attraverso scelte che valorizzino le risorse e le conoscenze aziendali e che creino nuove competenze o riconvertano quelle attuali (Migliaccio, 2005).

In letteratura si trova una vastissima varietà di definizioni del concetto di innovazione. Schumpeter (1934), ad esempio, la definisce come la realizzazione di nuove combinazioni o ricombinazioni di elementi materiali e cognitivi che esistevano precedentemente. Freeman (1974) fornisce invece una visione più economica associandola alla prima transazione commerciale di un nuovo prodotto o processo. In senso gestionale l'innovazione costituisce lo spostamento del trade-off tra diverse prestazioni nel soddisfare i bisogni esistenti o la creazione di nuove dimensioni di prestazioni per bisogni nuovi.

Un concetto fondamentale in ambito delle definizioni di innovazione è la distinzione shumpeteriana tra le tre fasi del processo di cambiamento tecnologico:

- invenzione, intesa come ricerca di base orientata alla creazione di nuove idee,
- innovazione, intesa come ricerca applicata per lo sviluppo delle nuove idee in prodotti commerciabili,
- diffusione, ovvero l'impatto delle nuove tecnologie sul mercato.

1.1.1 Il processo di sviluppo nuovo prodotto

Per prima cosa è necessario fornire una definizione del processo di sviluppo nuovo prodotto, descritto come l'insieme di attività che, partendo dall'individuazione di un'opportunità di mercato, termina con la produzione, vendita e distribuzione di un prodotto (Ulrich e Eppinger, 2000). È quindi definito come la trasformazione di un'opportunità di mercato e di un set di ipotesi, in un prodotto disponibile per la vendita.

L'innovazione è una componente fondamentale di tale processo, in quanto le diverse tipologie di innovazione ne costituiscono l'input e determinano i diversi tipi di processo di sviluppo nuovo prodotto, così come le pratiche e le strategie di gestione dello stesso.

Il processo di sviluppo e commercializzazione di un nuovo prodotto implica il ricorso sempre crescente ad un ampio spettro di risorse umane, finanziarie e commerciali, connotandosi come un processo sempre più interdisciplinare che richiede il contributo di quasi tutte le funzioni aziendali, coinvolgendo in modo particolare le funzioni di marketing, progettazione e produzione.

Questo dispendio di energie è associato a un aumento dei costi di sviluppo e di progettazione, ma anche di coordinamento e gestione organizzativa. Al tempo stesso, la necessità di interpretare correttamente i bisogni di clienti e consumatori e massimizzarne la soddisfazione impone una frequente interazione col mercato, alla quale si contrappone la necessità di minimizzare la durata del processo per la crescente pressione competitiva.

Ne derivano i principali obiettivi per lo sviluppo prodotto a cui le aziende devono tendere, che sono:

- la massimizzazione della soddisfazione dei clienti;
- la riduzione del lead time di sviluppo, detto time to market, ovvero l'intervallo di tempo che intercorre tra generazione dell'idea di prodotto e sua effettiva commercializzazione;
- la riduzione dei costi di sviluppo e produzione del nuovo prodotto.

Il processo di sviluppo nuovo prodotto è costituito da una sequenza di step o attività che un'azienda compie per ideare, progettare e commercializzare un prodotto. Il processo ideale, descritto da Ulrich e Eppinger (2000), può essere scomposto in sei fasi principali, come rappresentato in Figura 4.



Figura 4 - Il processo di sviluppo nuovo prodotto. Adattato da Ulrich e Eppinger, 2000.

Partendo dalle tre macroattività che lo compongono, ideazione, progettazione e commercializzazione, un processo ben strutturato garantisce all'azienda un efficace sviluppo del prodotto assicurandone una migliore pianificazione e allineamento delle attività, un miglior coordinamento tra gli attori, e una più elevata qualità dell'output finale.

Un modo utilizzato per pensare il processo di sviluppo è di raffigurarlo con una forma ad imbuto, detto anche l'imbuto delle idee, o innovation funnel, in cui all'inizio si ha la creazione di un grande insieme di concept di prodotto alternativi tra loro, con una progressiva riduzione e screening delle alternative ed un aumento del livello di definizione, che porta alla selezione solo di alcuni concept fino a quando il prodotto stesso potrà essere realizzato in maniera ripetibile e affidabile dal sistema produttivo (Figura 5).

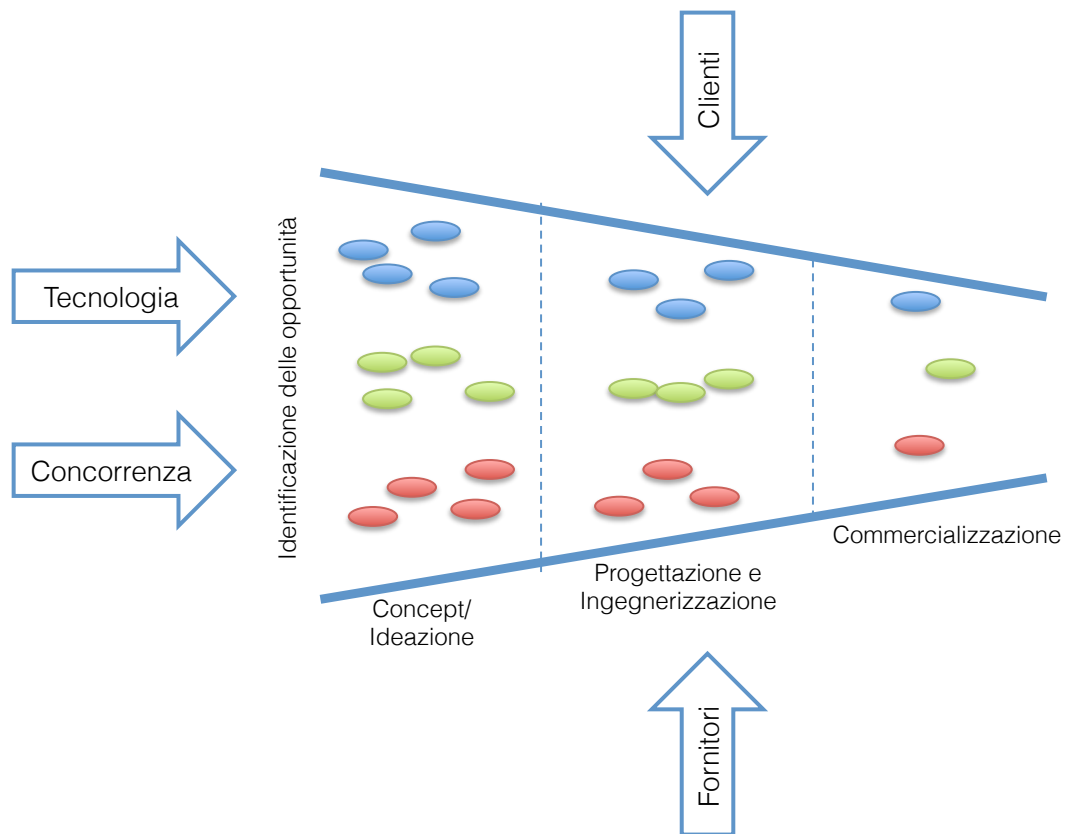


Figura 5 - Innovation funnel

1.1.2 Tipologie di innovazione

In letteratura si ritrovano diverse categorie di innovazione, in particolare:

- innovazione di prodotto - innovazione di processo;
- innovazione radicale - innovazione incrementale;
- innovazione basata su R&D - innovazione non R&D based;
- innovazione competence enhancing - innovazione competence destroying;
- innovazione architetturale - innovazione modulare o componentistica.

L'innovazione radicale di prodotto, ad esempio, è data da un bene in cui l'uso, le prestazioni, le caratteristiche, gli attributi, l'uso dei materiali e componenti differiscono significativamente rispetto a quelli precedenti. L'innovazione incrementale di prodotto si ha invece quando le prestazioni dello stesso sono sensibilmente migliorate.

L'innovazione radicale di processo invece comporta metodi di produzione sostanzialmente nuovi rispetto a quelli convenzionali, mentre l'innovazione incrementale di processo offre l'opportunità di operare con tecniche di produzione superiori rispetto al passato. Le innovazioni radicali e incrementali di processo dunque mirano a produrre

prodotti nuovi o migliorati, che non potrebbero essere ottenuti con i processi attuali, o a produrre beni esistenti con minor costo o minore impatto ambientale.

Le innovazioni radicali sono eventi discontinui e permettono di creare nuovi mercati, favoriscono la riduzione dei costi di produzione e comportano l'aumento della qualità dei prodotti esistenti. È chiaro che i tecnici responsabili delle invenzioni e dello sviluppo delle innovazioni radicali, oltre che dalla curiosità scientifica, devono essere mossi anche dall'interesse per la conquista del mercato e per lo sviluppo aziendale. Le innovazioni radicali perciò segnano una rottura rispetto al passato, dando la possibilità di accedere a nuovi paradigmi produttivi all'interno dell'impresa, o addirittura facendo nascere un nuovo settore industriale. Le innovazioni incrementali riguardano un miglioramento di un prodotto o di un processo, rispetto a un design di prodotto dominante o di un processo produttivo esistente.

Le innovazioni possono poi basarsi su attività di ricerca e sviluppo (R&D-based) o su attività diverse, quali ad esempio design, reverse engineering, imitazioni, learning, innovazioni formali ed estetiche, tipiche di settori tradizionali. Solitamente seguono innovazioni del primo tipo le aziende operanti in settori science-based, in cui le attività innovative sono formalizzate e non sempre finalizzate alla produzione, o in settori emergenti, ad esempio ICT (Information and Communication Technology).

Nell'innovazione tecnologica possiamo inoltre distinguere due diverse tipologie di discontinuità: quella competence-enhancing, volta al rafforzamento delle conoscenze già esistenti o all'evoluzione di prodotti o processi sulla base di conoscenze esistenti, e quella competence-destroying, che distrugge le competenze possedute dalle imprese in quanto richiede nuove abilità e skills.

Nell'ambito innovazione di prodotto, le innovazioni modulari riguardano esclusivamente i singoli componenti del prodotto, mentre quelle architetturali riguardano il cambiamento delle modalità con cui si interfacciano le diverse parti componenti (Migliaccio, 2005).

Altra distinzione molto importante è relativa alla fonte di innovazione, ovvero se si tratta di innovazione generata all'interno dell'azienda (closed innovation) oppure se proveniente dall'esterno o in collaborazione con partner oltre i confini aziendali (open innovation).

1.1.3 *Closed innovation e open innovation*

Open innovation è un termine promosso da Henry Chesbrough, professore e direttore esecutivo del Center for Open Innovation dell'Università della California, Berkley. L'idea centrale di questo concetto è che, in un mondo come quello attuale dove la conoscenza viene largamente diffusa e distribuita, le aziende non possono pensare di basarsi solo sui propri centri di ricerca interni, ma dovrebbero invece innovare attraverso scambi con le altre aziende. Inoltre, le invenzioni sviluppate internamente ma non utilizzate nel proprio business dovrebbero essere date all'esterno, attraverso contratti di licenza, joint

ventures e spin-offs. Al contrario, il modello closed innovation si riferisce ad un processo che limita la creazione e l'utilizzo della conoscenza entro le mura dell'azienda e non favorisce l'utilizzo della conoscenza esterna.

La closed innovation è stata per molti anni considerata un modello vincente, alla cui base c'è il concetto che un'innovazione di successo richiede controllo, perciò le aziende devono produrre internamente le idee che poi svilupperanno, produrranno, commercializzeranno e distribuiranno. Per questo motivo le imprese hanno investito elevati capitali in attività di R&D interne e ricercato le persone migliori: assumendo le menti più brillanti sul mercato per impiegarle nelle attività di ricerca e sviluppo, le aziende si assicuravano lo sviluppo delle migliori idee innovative, da proteggere attraverso strumenti di proprietà intellettuale (IP), così da poter reinvestire i ricavi ottenuti dalla commercializzazione di tali idee in ulteriore attività innovativa e creare così un circolo chiuso di innovazione. In un modello di questo tipo, la R&D interna rappresenta infatti la principale fonte di vantaggio competitivo e una forte barriera all'ingresso per potenziali competitors entranti sul mercato.

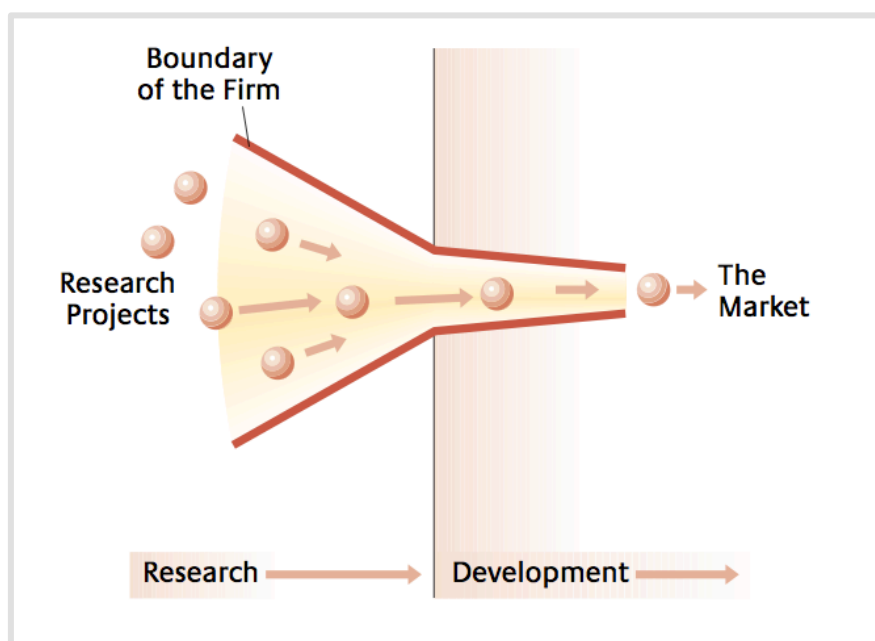


Figura 6 - Il modello closed innovation. Fonte: Chesbrough, 2003.

Il modello ha funzionato bene fino al ventesimo secolo, alla fine del quale una serie di fattori combinati, come la crescente disponibilità di capitale privato e il crescente numero e mobilità dei lavoratori, hanno iniziato ad erodere le basi su cui poggiava l'innovazione chiusa, rendendo più difficile controllare la proprietà intellettuale. A partire dagli anni ottanta infatti, le grandi imprese leader nei diversi settori hanno iniziato a scontrarsi con la competitività delle imprese di più piccole dimensioni entrate nel mercato (Chesbrough, 2003).

Per questo, nel mercato competitivo attuale, i modelli chiusi presentano una serie di limitazioni e svantaggi. Si possono perdere numerose opportunità ad esempio nel caso in cui si necessiti di tecnologie esterne per lo sviluppo di un prodotto, ma non si detiene la capacità di assorbirla internamente. Anche Lichtenthaler (2009) sostiene che una strategia closed limiti l'abilità dell'impresa nel raggiungere i benefici strategici che potrebbe ottenere servendosi delle risorse presenti all'esterno.

Le organizzazioni che basano le loro innovazioni soltanto sulla R&D interna possono trovare difficoltà sia quando non riescono ad appropriarsi del valore degli spillover che la ricerca genera, che quando non riescono a commercializzare attraverso la rete interna dell'azienda. Ed una bassa commercializzazione delle idee innovative sviluppate internamente, a causa dell'inapplicabilità all'interno dei confini aziendali, può comportare anche una demotivazione da parte dei ricercatori interni; spesso infatti tali idee rimangono in disparte finché coloro che le hanno generate non lasciano l'organizzazione per svilupparle autonomamente.

Il modello chiuso inoltre non si è rivelato robusto nei casi in cui ci si trovi di fronte ad un cosiddetto "falso-negativo", ovvero un progetto apparentemente scadente che invece potrebbe rivelarsi di grande valore: questo conduce l'azienda a bloccare progetti potenzialmente profittevoli, senza esserne consapevole (Chesbrough e Crowther, 2006).

Riassumendo, in Tabella 1 sono schematizzati i principali aspetti differenzianti l'approccio open da quello closed innovation.

<i>Closed Innovation</i>	<i>Open Innovation</i>
La maggior parte delle persone <i>smart</i> del nostro settore lavorano per noi	Non tutte le persone <i>smart</i> lavorano per noi, perciò dobbiamo trovare le conoscenze e le competenze degli individui fuori dalla nostra azienda
Per beneficiare delle attività di R&D dobbiamo scoprirle, svilupparle e realizzarle noi stessi	Le attività di R&D esterna possono creare valore significativo; è necessaria una R&D interna per rivendicare parte di tale valore
Se lo scopriamo noi, potremmo commercializzarlo per primi	Non dobbiamo dare origine alla ricerca allo scopo di trarne profitto
Se saremo i primi a commercializzare un'innovazione, saremo vincenti	Costruire un miglior modello di business è meglio che raggiungere il mercato per primi
Se creiamo le maggiori e migliori idee del mercato, saremo vincenti	Se facciamo il miglior uso delle idee interne ed esterne, saremo vincenti

Dovremmo controllare la nostra proprietà intellettuale perchè i concorrenti non traggano profitto dalle nostre idee	Dovremmo trarre profitto dall'utilizzo che gli altri fanno della nostra proprietà intellettuale e trarre profitto da quella degli altri
Un'azienda chiusa scarcerà le "idee cattive"	È possibile salvare le "idee cattive" che inizialmente sembrano non promettenti; combinarle con tecnologie esterne può trasformarle in idee di valore

Tabella 1 - Differenze tra Closed e Open Innovation.
Adattato da Chesbrough, 2003

1.2 Il paradigma dell'open innovation

Chesbrough con la pubblicazione nel 2003 del libro "Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology", è il primo autore ad utilizzare il termine *Open Innovation*. Il concetto, come precedentemente accennato, rappresenta il paradigma secondo il quale le imprese possono utilizzare idee e conoscenze esterne così come quelle interne. In questo modo le imprese potranno progredire in un'ottica di sviluppo del know how tecnologico.

Con innovazione aperta si intende quindi l'innovazione ottenuta in collaborazione con partner esterni all'azienda, con le conseguenti condivisioni di rischi e benefici, grazie alla sempre crescente permeabilità dei confini aziendali che permette il trasferimento di conoscenza, innovazione e tecnologia da e verso l'ambiente esterno.

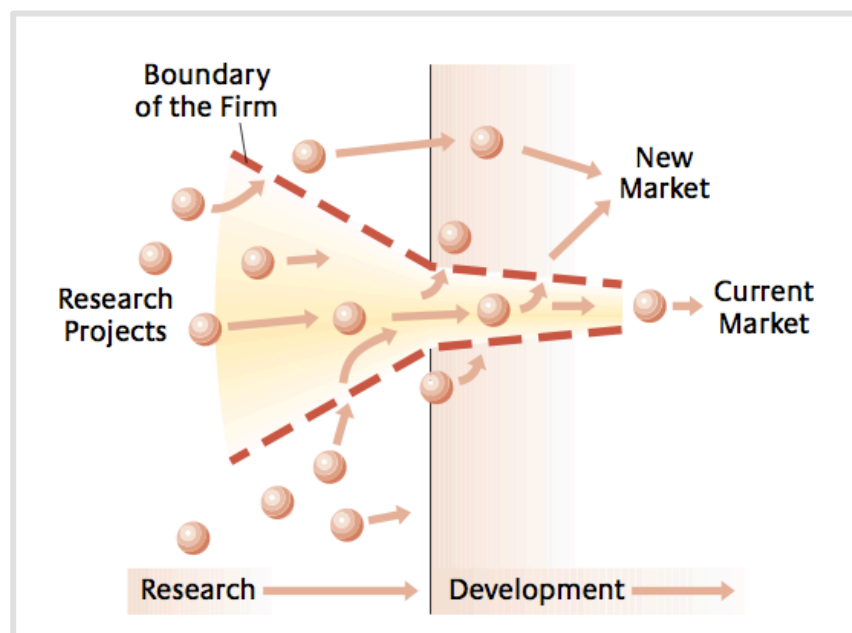


Figura 7 - Il modello open innovation. Fonte: Chesbrough, 2003.

Nel nuovo modello di innovazione aperta infatti il confine tra imprese ed ambiente circostante diviene più poroso, come visibile in Figura 7: le idee possono provenire dall'esterno e le aziende possono commercializzare idee interne attraverso canali come avvio di società, joint venture e accordi di licenza, per creare valore per l'organizzazione (Chesbrough, 2003). Il concetto alla base dell'open innovation risiede nella crescente complessità dell'ambiente di business, competitivo e tecnologico in cui le aziende operano. Per questi motivi le aziende non possono più fare affidamento soltanto sulle proprie risorse interne di R&D, ma è necessaria un'apertura ed un'integrazione con partner esterni.

Chesbrough (2003) a tal proposito individua una serie di fattori determinanti.

- L'aumento dei costi di sviluppo delle nuove tecnologie e la riduzione dei cicli di vita dei prodotti: l'effetto congiunto di questi due fenomeni è dannoso per il processo innovativo, in quanto da un lato l'incremento dei costi rende eccessivamente gravosa l'attività di R&D condotta internamente, dall'altro la riduzione del ciclo di vita riduce la possibilità di recuperare l'investimento a causa della prematura uscita dal mercato del prodotto. L'apertura a fonti esterne di conoscenza da integrare con quelle sviluppate internamente permette una riduzione dei costi di sviluppo e del time to market, senza considerare la possibilità di entrate addizionali per la vendita all'esterno di tecnologie e conoscenze sviluppate internamente.
- L'incremento della mobilità dei lavoratori, che rende sempre più difficoltoso per le aziende controllare le idee sviluppate internamente. Quando il lavoratore lascia l'azienda trasferisce con sé le idee, il know-how e le competenze sviluppate durante il rapporto lavorativo. Ciò favorisce la diffusione della conoscenza nel mercato e la consapevolezza che menti brillanti possono trovarsi anche all'esterno dei confini dell'impresa. Per questo motivo si rende necessario il superamento della sindrome NIH (*Not invented here*), tipica delle imprese con mentalità più chiuse: si mostra nella resistenza ad accettare una soluzione esterna quando ce n'è una interna e porta quindi a manifestare ostilità nei confronti delle idee provenienti dall'esterno.
- La crescente disponibilità di capitali privati, che apre la possibilità di finanziare progetti innovativi anche di piccole imprese.
- La globalizzazione dei mercati, che porta ad una maggiore divisione del lavoro e specializzazione.
- I cambiamenti tecnologici e l'introduzione delle nuove tecnologie, che influenzano il modo di comunicare, collaborare e coordinare l'innovazione.

La combinazione di questi fattori ha portato le aziende attuali a spingersi sempre di più verso l'open innovation.

Le realtà aziendali attuali si basano su imprese che investono contemporaneamente su attività innovative sia aperte che chiuse. Un'eccessiva apertura infatti può avere degli impatti negativi per il successo di lungo termine dell'impresa, perché comporta rischi di perdita di competenze e di controllo sulle attività core. Dall'altra parte un approccio esclusivamente chiuso non risulta essere sufficientemente competitivo per i motivi sopra descritti e per le crescenti richieste di cicli innovativi sempre più brevi e ridotti time to market. Per questo è necessario coniugare i risultati provenienti dalla strategia di open innovation con quelli derivanti dalle attività di ricerca condotte internamente all'impresa (Enkel, Gassmann e Chesbrough, 2009).

L'applicazione dei concetti di open innovation non sono quindi impiegati per una mera riduzione dei costi o per esternalizzare la funzione R&D, bensì per sfruttare la ricerca esterna come complemento ed integrazione di quella interna (Chesbrough e Crowther, 2006).

1.2.1 Trends

L'innovazione aperta e nuovi modelli di business legati alle strategie di apertura stanno diventando sempre più popolari e diffusi sia nel mondo accademico che nelle realtà aziendali, e stanno conducendo ad un cambiamento radicale e duraturo del paradigma dell'innovazione.

Molti autori, come Huzingh o Enkel, Gassmann e Chesbrough si sono posti domande del tipo "*How far will open innovation go and how long will it last?*" ed hanno provato a fare previsioni sull'evoluzione futura dell'innovazione aperta, basandosi su quella passata e sui fattori contestuali più significativi che l'hanno supportata.

Huizingh (2011) ad esempio ritiene che entro una decina di anni il termine *Open innovation* non sarà più utilizzato, non perché il concetto perda la sua utilità, ma al contrario, perché sarà completamente integrato nelle pratiche di gestione dell'innovazione e dei processi di NPD (New Product Development).

Di seguito sono schematizzate alcune tendenze che accompagnano l'affermazione del modello di innovazione aperto, che verranno poi approfondite nei paragrafi successivi (Enkel, Gassmann e Chesbrough, 2010).

La penetrazione dell'industria.

L'open innovation si è affermato inizialmente in settori d'avanguardia, come industrie di elettronica, telecomunicazioni, farmaceutica e biotecnologie; gli autori sono concordi nel confermare che il successo ottenuto in tali settori ha diffuso il modello anche in industrie più tradizionali in campo sia manifatturiero che, ad esempio, del food and drink.

L'intensità di R&D.

La diffusione del paradigma aperto è iniziata principalmente nei settori high-tech, ma sono sempre più diffusi i casi di imprese appartenenti a settori low-tech che aprono i loro processi di R&D.

La dimensione.

Gli autori analizzati confermano che la maggior parte delle imprese che hanno adottato una strategia innovativa open sono state grandi multinazionali, ma oggi molte PMI stanno aprendo i loro processi innovativi.

I processi innovativi.

Si è assistito ad un passaggio da un approccio stage-gate ad uno probe-and-learn, con parallelizzazione delle fasi, per supportare l'integrazione con i partner esterni.

La struttura.

Le tecnologie moderne sono sempre più complesse ed il mercato sempre più dinamico ed esigente, al punto che anche le grandi aziende non possono più permettersi di sviluppare un nuovo prodotto completamente da sole. Per questo vi è una sempre maggiore tendenza verso partnership ed alleanze, verticali, orizzontali e cross-industry.

Le Università.

Non sono più ambienti esclusivi di intellettuali, chiuse al mondo industriale, ma si pongono sempre più come intermediari di conoscenza pratica.

I processi a supporto.

I processi interni e le pratiche a supporto dell'open innovation sono sempre più strutturati in modo efficiente ed efficace, anche grazie alla mobilità dei managers e a società intermedie di consulenza.

Il contenuto.

Ad oggi l'applicazione di concetti di open innovation riguarda principalmente lo sviluppo dei prodotti, e a volte, l'innovazione di processo; il settore dei servizi è ancora inesplorato, ma può offrire interessanti opportunità.

La proprietà intellettuale.

La tendenza si sta muovendo da una protezione chiusa della IP a nuovi modelli di business che ne prevedono aggregazioni e condivisioni.

1.2.2 *Prospettive e dimensioni dell'open innovation*

Gli studi iniziali sull'argomento si sono focalizzati soprattutto sui processi di R&D e NPD, ma negli anni si è aperta una vasta serie di aree di ricerca e prospettive: ad esempio esiste una prospettiva spaziale, che riflette la globalizzazione dell'innovazione, che incrementa la capacità di assorbimento delle imprese ed il trasferimento delle idee; altrettanto importante è la prospettiva culturale, in quanto aprire il processo innovativo

richiede un cambio di mentalità e la creazione di una cultura che sappia valorizzare le conoscenze e le idee provenienti dall'esterno (Enkel, Gassmann e Chesbrough, 2010). A questo si legano gli aspetti di protezione della proprietà intellettuale e la ricerca di competenze e collaboratori. Scegliere di operare all'interno di reti aperte permette da un lato di poter disporre di un numero più elevato di partner e quindi di idee e, in alcuni casi, non è necessario conoscere direttamente i collaboratori; questo significa che non è necessario aver cercato e selezionato il proprio staff, con il rischio di non aver scelto le migliori menti, e che idee brillanti possono provenire anche da coloro ai quali l'impresa non avrebbe pensato, come nel caso delle reti e dei sistemi opensource. Dall'altro lato sistemi di questo tipo non garantiscono sempre il successo, in quanto i partner migliori possono preferire di collaborare in rapporti più chiusi ed i costi di ricerca, partecipazione, screening e valutazione delle idee possono essere notevoli. Dipende molto dal contesto esterno e dalla strategia aziendale, senza dimenticare che sono possibili anche passaggi da un approccio chiuso ad uno aperto e viceversa, se questo permette di sfruttare al meglio i vantaggi derivanti (Pisano e Verganti, 2008).

In letteratura l'open innovation è stata analizzata secondo diverse dimensioni e diversi autori hanno proposto differenti punti di vista per approcciarsi al tema.

La classificazione più diffusa ed utilizzata dagli autori è quella che studia il grado di apertura di un'impresa secondo una duplice dimensione: una focalizzata sulla ricerca di soluzioni innovative esterne da integrare a quelle interne (inbound open innovation) e l'altra che mira a commercializzare le tecnologie sviluppate internamente ma non utilizzate dall'impresa per la scarsa attinenza con il business attuale (outbound open innovation).

Questa classificazione si basa sull'idea che i processi innovativi, nel contesto di una strategia aziendale aperta, si possono aprire in entrambe le direzioni, quella della external technology acquisition (inbound) e quella della external technology commercialization (outbound) (Lichtenthaler, 2010b).

In realtà, Gassmann e Enkel (2004) hanno individuato tre aspetti dell'open innovation:

- processi outside-in;
- processi inside-out;
- processi coupled, in cui si ha l'accoppiamento delle due dimensioni precedenti.

La maggior parte delle ricerche condotte in letteratura ha analizzato i processi outside-in, mentre quelli inside-out sono rimasti meno esplorati. Il terzo processo coupled è di particolare interesse per la ricerca, in quanto si riferisce alla co-creazione con partner complementari, tramite alleanze e joint-venture per sviluppare, realizzare e commercializzare congiuntamente l'innovazione. In processi di questo tipo il bilanciamento tra dare ed avere è cruciale per il raggiungimento ed il mantenimento del successo.

La dimensione outside-in, detta anche inbound, comporta la ricerca di nuove fonti di conoscenza presso partner esterni ai confini aziendali, attraverso la quale le aziende cercano tecnologie da integrare a quelle già sviluppate internamente, per sostenere l'innovazione riducendo i tempi, i costi ed i rischi di sviluppo di un nuovo prodotto e/o servizio (Chesbrough e Crowther, 2006). Tali processi sono volti ad arricchire la base di conoscenza dell'azienda e ad aumentarne la capacità innovativa; sono legati ad aspetti quali la capacità di assorbimento dell'impresa che innova, nuove forme di integrazione del cliente (come ad esempio il crowdsourcing), l'utilizzo di intermediari dell'innovazione e la crescente consapevolezza dell'importanza delle reti innovative (Enkel, Gassmann e Chesbrough, 2009).

Sebbene in letteratura venga posta maggior enfasi sulle attività inbound, la seconda dimensione inerente al paradigma dell' open innovation prevede che le imprese aprano i confini aziendali anche a valle del processo produttivo, ricercando nuovi percorsi per commercializzare idee e tecnologie sviluppate internamente e non utilizzate dall'impresa. Questo processo prende il nome di outbound open innovation, o processo inside-out, e viene definito come l'attività mediante cui le imprese ricercano organizzazioni esterne dotate di un business model maggiormente idoneo a commercializzare una data tecnologia (Chesbrough e Crowther, 2006).

La scelta di orientarsi verso processi outbound è guidata dagli obiettivi di generare profitti derivanti dalla vendita di proprietà intellettuale, dalla moltiplicazione della tecnologia e dalla più veloce immissione sul mercato delle idee generate. Un ulteriore vantaggio è la possibilità per l'impresa di scoprire nuovi mercati in cui applicare la propria tecnologia, dato che non ci si limita ai mercati in cui l'impresa opera direttamente. All'interno di questo processo si inseriscono i concetti legati a nuovi modelli di business, come nuove imprese e spin-off, e all'innovazione cross-industry, ovvero alla commercializzazione delle tecnologie di un'impresa in mercati inesplorati (Enkel, Gassmann e Chesbrough, 2009).

Questi processi differenti mostrano che è necessario avere una piena comprensione di come e dove l'innovazione aperta può aggiungere valore nelle attività ad alta intensità di conoscenza, tenendo conto delle necessità di adattamento dei processi aziendali e dei modelli di business (Enkel, Gassmann e Chesbrough, 2009).

Enkel, Gassmann e Chesbrough (2009) infatti analizzano separatamente i tre processi dell'open innovation descritti precedentemente in un'indagine condotta su 144 imprese: le fonti di conoscenza più ricercate dalle imprese che attuano strategie di outside-in sono clienti, fornitori e concorrenti; meno utilizzati sono gli istituti di ricerca sia pubblici che commerciali ed ancora meno le imprese di consulenza. Mentre le imprese che avviano attività di coupled open innovation, si avvalgono di leader di mercato o tecnologici di altri settori e di università.

Lazzarotti e Manzini hanno proposto un ulteriore punto di vista: attraverso uno studio empirico di 52 imprese italiane, di diverse dimensioni ed operanti in settori differenti, e

successivi studi, hanno affermato che il numero e il tipo di partner con i quali una società collabora possa determinare il livello di apertura del suo processo di innovazione. Pertanto, il grado di apertura sembra essere determinato principalmente dalla scelta individuale strategica di una società, sebbene questo dato debba essere considerato con cautela (Lazzarotti e Manzini, 2009).

Hanno quindi sviluppato il concetto di apertura dall'integrazione di due variabili:

- il numero e il tipo di partner (*partner variety*),
- il numero e il tipo di fasi del processo innovativo, aperte a contributi esterni (*innovation phase variety*).

L'argomento da questo punto di vista è stato affrontato anche da Freel e de Jong (2009) che hanno analizzato l'influenza del numero di partner e di legami sul tipo di innovazione. Attraverso lo studio di 594 imprese, hanno considerato il numero di partner coinvolti nel processo innovativo, sia come fonte di ispirazione che come fonte di conoscenza, o fonte di capitale fisico/finanziario o di capitale umano. Nel loro studio, Freel e de Jong hanno ricercato correlazioni positive tra l'esigenza di acquisire nuove competenze (i.e. il grado di innovatività delle attività innovative) ed il numero e tipo (in termini di contributo apportato) di partner coinvolti. Hanno valutato inoltre il numero di legami diretti (ovvero di partner che in precedenza non facevano parte della rete dell'impresa e sono stati cercati appositamente per dare un contributo specifico al processo innovativo), forti (caratterizzati da contatti regolari e continui) e deboli. A tale proposito hanno riscontrato una correlazione positiva tra il numero di legami diretti e deboli e risultati innovativi.

Anche De Backer, López-Bassols e Martinez (2008) e Perkmann e Walsh (2007) cercano di comprendere se le tipologie di partner coinvolti cambiano lungo le fasi dell'innovation funnel. Hanno scoperto che università e istituti di ricerca sono generalmente considerati una fonte importante di trasferimento delle conoscenze per le attività a monte del processo di innovazione delle imprese. Perkmann e Walsh (2007) confermano, i risultati di De Backer, López-Bassols e Martinez (2008): "*The concepts of open, networked and interactive innovation, however, would suggest that actual relationships between universities and industry [...] – play a stronger role in generating innovations*". I risultati di De Backer, López-Bassols e Martinez (2008), da un lato, e di Perkmann e Walsh (2007), dall'altro, sono un risultato importante, ma non danno alcuna indicazione circa il coinvolgimento di tutti gli altri partner e circa il resto delle fasi dell'innovation funnel.

Il grado di apertura viene operazionalizzato anche da Drechsler e Natter (2011) come la somma pesata del numero dei diversi tipi di collaborazione utilizzati dall'azienda per innovare, ponderata con l'importanza delle idee provenienti dai diversi partner. Gli stessi autori propongono un quadro di ricerca con quattro categorie di fattori che influenzano il grado di apertura di un'impresa: la strategia innovativa, le risorse aziendali, il regime di appropriabilità e le dinamiche del mercato in cui l'azienda si trova ad operare.

Dahlander e Gann (2007), nel contesto dell'innovazione *inbound*, hanno individuato tre tipi di apertura: apertura in termini di appropriabilità, in termini di fonti esterne di innovazione e in termini di relazioni. A proposito dell'open innovation intesa come le differenti fonti esterne di innovazione (fornitori, clienti, competitors, consulenti, università, centri di ricerca, ...), hanno individuato come principali variabili che influenzano tale aspetto la somiglianza delle conoscenze e la facilità di integrazione tra i partner, ed analizzano i diversi contributi in letteratura.

Gassman e Enkel (2004) legano le fasi dell'innovation funnel con le tre direzioni dei processi dell'open innovation (Figura 8):

- i processi outside-in prevalgono nelle prime fasi dell'innovation funnel, durante le quali si ricercano nuove tecnologie e conoscenze esterne da poter portare all'interno, per aumentare la capacità innovativa dell'azienda,
- nelle fasi centrali si ha una prevalenza di processi accoppiati, caratterizzati da scambi e alleanze con i partner,
- i processi inside-out sono tipici delle ultime fasi, in cui si ricercano opportunità profitto derivanti dalla vendita di proprietà intellettuale e dalla moltiplicazione della tecnologia, grazie al trasferimento sul mercato delle idee sviluppate internamente.

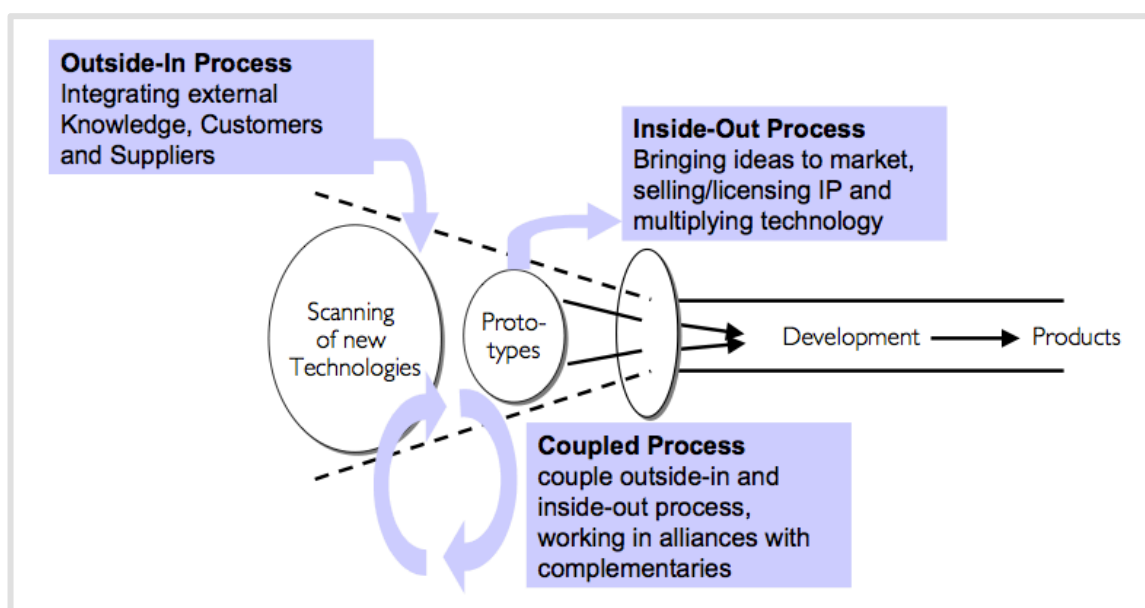


Figura 8 – I tre archetipi dei processi di open innovation. Source: Gassmann Enkel, 2004

Huizingh (2011) assume che nelle fasi iniziali del processo innovativo si ha un impatto maggiore delle attività inbound, in quanto il precoce coinvolgimento dei partner permette di sfruttare vantaggi di costi e tempi.

Altri autori, all'interno dei loro studi, affrontano, seppur in maniera più marginale, l'argomento. Gassmann (2006) sostiene il coinvolgimento dei fornitori nel processo di

innovazione, la cui partecipazione tempestiva aumenta le prestazioni innovative nella maggior parte dei settori industriali, tenendo conto dei rischi legati ai possibili effetti di spill-over.

Un'altra significativa classificazione frequente negli studi di molti autori, è quella proposta da Laursen e Salter (2006), che analizza il grado di apertura secondo le dimensioni di breadth e depth. Il primo concetto fa riferimento all'ampiezza della ricerca esterna ed è infatti definito come il numero di fonti esterne o canali di ricerca a cui le imprese si appoggiano nelle loro attività innovative. La profondità della ricerca esterna invece è definita dagli autori come la misura con cui le imprese attingono dalle diverse fonti esterne o dai canali di ricerca. Insieme, le due variabili rappresentano l'apertura dei processi di ricerca esterni di un'impresa.

Laursen e Salter (2006) nella loro analisi sulle strategie di ricerca esterna, in termini di ampiezza e profondità, considerano le variabili binarie di collaborazione (se l'azienda ha avuto collaborazioni esterne nelle attività innovative) e user (se l'azienda ha utilizzato i clienti come fonte di conoscenza esterna). Entrambe le variabili risultano significative per le performance innovative. Attraverso un'indagine su 2027 imprese manifatturiere britanniche, hanno individuato una relazione curvilinea tra la performance innovativa e la ricerca di fonti esterne.

Gli stessi autori definiscono l'apertura come il numero di diverse fonti di conoscenza da cui ogni impresa attinge nelle sue attività innovative.

Un'ulteriore visione dell'innovazione è quella suggerita da Pisano e Verganti (2008), i quali propongono un sistema di quattro tipi di collaborazione, lungo due dimensioni:

- *apertura*, legata alla rete di collaborazione ed intesa come la decisione riguardo chi può dare un contributo (può partecipare chiunque o solamente alcuni partner precedentemente selezionati);
- *gerarchia*, legata alle scelte di governance e quindi a chi ha il potere di prendere decisioni chiave e di decidere quali problemi affrontare.

Dalla combinazione di queste due dimensioni gli autori individuano quattro diverse modalità di collaborazione, ovvero:

1. modalità aperta e gerarchica,
2. modalità aperta e piatta,
3. modalità chiusa e gerarchica,
4. modalità chiusa e piatta.

1.2.3 *Impatto delle variabili di contesto*

Nella letteratura esistente, tra le variabili di contesto maggiormente studiate, che influenzano la strategia competitiva dell'impresa, che a sua volta impatta sulle decisioni di apertura del processo innovativo, ci sono:

- la dimensione aziendale,
- il tipo di industria,
- la turbolenza tecnologica del settore,
- il tipo di innovazione,
- le caratteristiche del prodotto.

La dimensione aziendale è uno dei fattori contestuali più evidenti ed è stata spesso studiata in letteratura, per capire se vi fosse una relazione con la tendenza all'open innovation. Solitamente viene misurata in termini di numero di dipendenti (o numero dipendenti su scala logaritmica) o in termini di fatturato.

La maggior parte degli autori sono d'accordo nel confermare che l'innovazione aperta è trainata soprattutto dalle aziende più grandi (Manzini, Lazzarotti e Pellegrini, 2011a). Le imprese più piccole possono guadagnare molto dall'innovazione aperta sia in termini di risorse che in termini di ampiezza di mercato; tuttavia hanno meno risorse per costruire e mantenere reti e rapporti di collaborazione e per creare e mantenere diritti di proprietà intellettuale. Molti studi empirici confermano la relazione positiva tra dimensione aziendale e l'apertura, ovvero che le imprese che hanno adottato strategie di open innovation sono solitamente aziende medio-grandi (Huizing, 2011).

Lee et al. (2010) osservano che le pratiche di innovazione aperta presso le aziende di più piccole dimensioni sono più comuni nelle fasi finali del processo innovativo, in particolare nella fase di commercializzazione.

Lichtenthaler (2010b) sostiene che le dimensioni aziendali influenzano maggiormente i processi di commercializzazione rispetto a quelli di acquisizione delle tecnologie, perché le imprese più grandi solitamente hanno un più alto potenziale di commercializzazione grazie ai loro portafogli tecnologici più ampi.

In un'analisi di confronto tra dimensioni aziendali si nota come la tendenza ad una strategia outbound, a cui destinare notevoli risorse, sia tipica delle grandi multinazionali piuttosto che di aziende di dimensioni ridotte. Questo non è altrettanto vero per gli altri due processi dell'open innovation (outside-in e coupled), in cui le dimensioni aziendali sono meno rilevanti.

Alcuni autori in letteratura, come Lazzarotti, Manzini e Pellegrini (2011b), sostengono che la tipologia di industria manifatturiera nella quale opera l'azienda influenza il grado di apertura del processo innovativo. Per quanto riguarda il tipo di industria invece, inizialmente erano le aziende operanti in settori ad elevata intensità tecnologica a

mostrare maggiore propensione a cooperare utilizzando fonti esterne a supporto dello sviluppo del prodotto, proprio a causa dei rapidi cambiamenti tecnologici che caratterizzano tali ambiti (Gassmann, 2006). In realtà alcuni concetti legati all'open innovation stanno trovando applicazione anche nelle imprese che operano in settori non high tech, ma in industrie più tradizionali e mature. Gassmann e Enkel (2004) sostengono che le imprese operanti in settori ad alta tecnologia sono maggiormente orientate a scegliere processi inside-out, mentre le aziende di industrie low tech sono più propense a scegliere processi outside-in, per integrare conoscenze acquisite dall'esterno.

Secondo Freel e de Jong (2009) si possono dimostrare “(...) *important sectoral variations in the nature and source of innovations by firms. Accordingly, one might anticipate broad sectoral variations among respondent firms in the use of networks to support innovation processes*”.

Anche l'intensità tecnologica del settore di riferimento è in alcuni casi studiata come variabile di contesto significativa, in quanto si ritiene che un ambiente caratterizzato da rapidi e frequenti cambiamenti tecnologici spinga le imprese che vi operano ad aprire i loro processi innovativi (Drechsler e Natter, 2011). Le aziende operanti in ambienti tecnologicamente aggressivi, ad esempio in settori high-tech, mostrano una maggior propensione a cooperare e ad utilizzare fonti esterne d'innovazione a supporto dello sviluppo prodotto (Gassmann 2006). Lazzarotti, Manzini e Pellegrini (2011b) hanno trovato una correlazione positiva tra la turbolenza e l'intensità tecnologica del settore all'estensione dell'acquisizione tecnologica.

La velocità d'innovazione è un'altra caratteristica legata al grado di apertura, o meglio, ai possibili vantaggi ricavabili dall'applicazione del modello open innovation: aziende con velocità innovativa elevata sono maggiormente motivate ad utilizzare strategie aperte.

La scelta di focalizzarsi su un tipo di innovazione radicale piuttosto che incrementale, ponendosi obiettivi di crescita associati a business completamente nuovi rispetto a quelli attuali, è legata alle decisioni di apertura delle imprese (Chesbrough e Crowther, 2006). Gli innovatori aperti sono quelli che scelgono una strategia tecnologica e innovativa aggressiva, che aspirano ad essere i leader tecnologici e a guidare l'innovazione con know-how superiori, perseguendo anche innovazioni radicali (Lazzarotti, Manzini e Pellegrini, 2011a). Gassmann ed Enkel (2004) analizzano l'orientamento alla ricerca delle imprese, ed affermano che le aziende maggiormente orientate alla ricerca di base scelgono processi di inside-out open innovation.

Freel e de Jong (2009) utilizzano come variabile di controllo per la classificazione delle aziende, oltre alla dimensione e al tipo di industria, l'oggetto dell'innovazione, inteso come decisione tra sviluppare un'innovazione di prodotto o di processo: gli autori sostengono che le aziende possono utilizzare i loro network ed i legami con i partner coinvolti in modo diverso, a seconda dell'innovazione che devono sostenere, se di prodotto o di processo. L'innovazione di processo comporta metodi di produzione nuovi rispetto a quelli convenzionali o permette di operare con tecniche di produzione superiori

rispetto al passato; inoltre interessa tutte le fasi necessarie alla realizzazione di un prodotto o di un servizio. Perciò l'innovazione di processo richiede cambiamenti strutturali spesso più significativi di quelli necessari all'innovazione di prodotto, e per questo si rendono indispensabili collaborazioni di tipo diverso.

Inoltre, le aziende che progettano e realizzano prodotti modulari hanno la possibilità di sfruttare maggiormente i vantaggi derivanti dalla scelta di aprire il loro processo innovativo lungo la dimensione outside-in, ovvero di "technology acquisition" (Gassmann e Enkel, 2004; Lazzarotti, Manzini e Pellegrini, 2011b). Lazzarotti, Manzini e Pellegrini (2011b) hanno studiato anche la diversificazione dei prodotti, misurata come ampiezza del portafoglio prodotti, correlandola positivamente alla commercializzazione esterna della tecnologia.

1.2.4 *Drivers di adozione dell'open innovation*

Molte sono le variabili che gli autori mettono in evidenza come fattori che influenzano le scelte relative all'apertura o come elementi per spiegare perché le imprese collaborano con partner esterni.

I principali drivers di adozione dell'open innovation identificabili in letteratura, sono rappresentati dall'opportunità di crescita, dalla generazione di ricavi, dalla possibilità di sviluppare nuovi prodotti e dall'apertura a nuovi mercati. L'open innovation può quindi avere un'ampia applicabilità, che va oltre i settori ad alta tecnologia, nei quali si è diffuso inizialmente, e condizione essenziale per questo è che tale concetto possa sostituire l'attuale paradigma di R&D industriale.

Le ragioni principali che portano un'impresa ad intraprendere attività di R&D in outsourcing includono *"reduce costs (Bounfour, 1999; Caudy, 2001; Kumar and Snaveley, 2004; Piachaud, 2002); minimize business risks (Caudy, 2001; Narula, 2001; Piachaud, 2002); hasten product market entry (Caudy, 2001; Piachaud, 2002; Teresko, 2003); focus on their core activities (Bone, 1996; Piachaud, 2002; Zhao and Calantone, 2003); bring in resource flexibility (Ernst, 2000; Kumar and Snaveley, 2004; Narula, 2001; Piachaud, 2002; Zhao and Calantone, 2003); and build expertise by exposing the internal development staff to new knowledge, technology, and organizational development processes (Ernst, 2000; Howells, 1999a; Piachaud, 2002; Zhao and Calantone, 2003). For example, many Taiwan small and medium-sized enterprises (SMEs) have been successful in contracting out some of their R&D capabilities in order to combine the scale advantages of large firms with the speed and flexibility of smaller firms (Ernst, 2000)"* (Huang, Chung e Lin, 2009).

Un importante driver che spinge le imprese di ogni dimensione ad aprire i propri processi innovativi interni è la possibilità di accedere a capacità e competenze chiave da combinare con quelle del proprio staff, per lo sviluppo e la commercializzazione dei

prodotti, colmando così le proprie lacune conoscitive (Pisano e Verganti, 2008). Lazzarotti, Manzini e Pellegrini (2011) sostengono infatti che gli innovatori aperti mirano ad approfondire ed integrare la base di conoscenze, ad incrementare e stimolare la creatività e la flessibilità, nonché a perseguire l'eccellenza nella produzione di conoscenza. Anche Drechsler e Natter (2011) hanno confermato tale affermazione per quanto riguarda gli obiettivi di conoscenza, ma hanno dato spazio anche ad obiettivi finanziari: infatti maggiori sono le lacune, sia finanziarie che conoscitive, di un'impresa, maggiore sarà il suo grado di apertura in ambito di innovazione.

Mooi e Frambach (2011) hanno suddiviso i fattori influenzanti il grado di innovazione di un'impresa e il livello di incoraggiamento all'innovazione da parte del fornitore, in bright side e dark side. Hanno individuato i principali drivers della collaborazione nei fattori di flessibilità, scambi di informazioni e solidarietà, mentre gli ostacoli più rilevanti sono legati alle crescenti aspettative dell'acquirente, al rischio di perdita di obiettività del fornitore e ai possibili comportamenti opportunistici da parte del fornitore.

Secondo Gassman e Enkel (2004), uno degli obiettivi principali delle imprese che aprono i loro processi innovativi riguarda lo sviluppo di nuovi prodotti, e per questo è molto utile il coinvolgimento di fornitori e clienti come preziose fonti di conoscenza e di competenza. I fornitori possono migliorare il prodotto e il successo del progetto, contribuendo con la loro capacità di innovare e sviluppare nuovi prodotti. Inoltre, il coinvolgimento dei fornitori può fornire alle imprese l'acquisto di prodotti, con vantaggi operativi (identificazione precedente di problemi tecnici, minor numero di ordini di modifica tecnica o disponibilità di prototipi) e benefici strategici (migliore utilizzazione delle risorse interne, accesso alle nuove/complementari tecnologie di prodotto e di processo, riduzione dei rischi tecnici e finanziari, caratteristiche di prodotto migliorate o minori time to market per i nuovi prodotti). Evidenze concettuali ed empiriche suggeriscono l'importanza della capacità innovativa dei fornitori come fattore determinante per lo sviluppo collaborativo.

Per quanto riguarda i clienti, gli argomenti relativi alla precoce integrazione nello sviluppo dei prodotti sono ugualmente ampiamente discussi in teoria, ma raramente oggetto di ricerca (Gassman e Enkel, 2004). I clienti, spostandosi da un ruolo passivo ad un ruolo attivo nel NPD, diventano co-creatori di valore, in quanto sono visti come fonte di competenza. Von Zedtwitz e Gassmann (2002) forniscono una guida su come gestire la ricerca customer-oriented e l'interfaccia tra ricercatori e team di sviluppo. Prahalad e Ramaswamy (2000) hanno sviluppato un modello di co-creazione basato sul dialogo, l'accesso, la riduzione del rischio e la trasparenza delle informazioni tra clienti e azienda.

Chiaroni, Chiesa e Frattini (2009) nel case study di Italcementi, hanno affermato che il driver connesso alla riduzione del rischio spinge le imprese che operano in settori maturi a lasciare che la conoscenza esterna permei l'innovation funnel: *"[...] it provides support to a number of findings on the adoption of the new innovation paradigm in mature industries, and in particular: (i) the prevalence of the outside-in dimension (Chesbrough and Crowther, 2006), where the reason for accessing external sources is the willingness*

to minimize risk by investing in technologies that are already proven in other applications". Infatti, Italcementi ha stabilito rapporti di lungo termine quasi esclusivamente con le università, non soltanto perché le università rappresentano l'unico partner in grado di soddisfare il bisogno di conoscenza di base espresso dalla società, ma anche perché i rapporti con partner di questo tipo sono meno rischiosi in termini di potenziali spillovers rispetto a quelli che coinvolgono fornitori, clienti o concorrenti, anche in coerenza con l'attitudine alla protezione di IP dell'impresa.

Altri contributi mirano a spiegare se un driver specifico è associato ad una specifica direzione del flusso della conoscenza (inside-out; outside-in; coupled).

Gassmann e Enkel (2004) vedono un'associazione tra gli obiettivi di riduzione dei costi e dei rischi, da un lato, e il processo inbound, dall'altro: essi affermano che (p. 11) *"Companies that decide on the inside-out process as key are mainly basic research-driven companies, like IBM, with wide applications. These companies aim at decreasing the fixed costs of R&D and sharing the risks as pharmaceutical companies like Novartis and Hoffmann LaRoche do when outsourcing parts of their development process"*. Gassmann (2006) sostiene che i motivi principali delle alleanze in ambito open innovation risiedono nella condivisione dei rischi, nella messa in comune di competenze complementari e nella realizzazione di sinergie tra i partner. Per questo le aziende tendono ad acquisire le innovazioni, le competenze e le tecnologie che si adattano meglio al loro modello di business.

Altri fattori strettamente correlati alle decisioni di apertura e molto studiati in letteratura riguardano l'intensità di R&D ed i meccanismi di tutela dell'innovazione e della proprietà intellettuale.

Sono moltissimi gli autori che in letteratura trattano tali fattori. Dahlandher e Gann (2007, 2010), Drechsler e Natter (2011) e Lazzarotti, Manzini e Pellegrini (2011), ad esempio, ritengono che ci sia una relazione positiva tra le modalità di protezione delle idee, sia formali (come brevetti, copyright e marchi) che informali e strategiche (quali ad esempio tempi di consegna, vantaggi dei primi arrivati, lock-in) e il grado di apertura dei processi innovativi, in particolare il ricorso all'outbound open innovation, ovvero la dimensione dell'innovazione aperta che prevede l'apertura a valle del processo produttivo per la commercializzazione delle idee sviluppate dall'impresa ma non utilizzate internamente. Gli autori citati sono concordi quindi nell'affermare che il ricorso a fonti esterne di innovazione e, soprattutto, la commercializzazione delle idee interne sul mercato esterno, sono più frequenti nelle imprese che hanno modalità di protezione delle idee efficaci e che considerano i diritti dell'IP come parte essenziale della strategia aziendale. Le modalità di tutela dell'innovazione infatti moderano le relazioni tra l'outbound open innovation e le performance aziendali.

Al contrario, Lichtenthaler in uno dei suoi studi (2010b) ha riscontrato che la dimensione e la qualità del portafoglio brevetti di un'impresa siano correlate negativamente al grado di acquisizione esterna della tecnologia, cioè le imprese con un portafoglio di brevetti

ampio e di qualità superiore rispetto ad altre società, tendono a fare minor affidamento sulle fonti esterne di tecnologia, concentrandosi sulle innovazioni prodotte al loro interno.

Gli autori analizzati in letteratura inoltre si mostrano concordi nel confermare un legame positivo tra l'intensità di R&D delle imprese ed il grado di apertura dell'innovazione. Laursen e Salter (2006) ritengono che imprese con elevati livelli di intensità di R&D sappiano sfruttare meglio i canali di ricerca, in termini sia di ampiezza (definita come il numero di fonti esterne o di canali) che di profondità (in termini di misura con cui le imprese collaborano).

La relazione positiva tra R&D e open innovation è supportata anche dalla maggior capacità di assorbimento delle idee e di sfruttamento degli investimenti effettuati. In tale contesto le aziende devono sviluppare processi che assicurino l'assimilazione di quanto importato dall'esterno attraverso tre capacità:

- absorptive capability, che consiste nella capacità di acquisire, assimilare, trasformare e sfruttare la conoscenza proveniente dall'esterno;
- relational capacity, ovvero l'abilità di selezionare i giusti partner ed instaurarci alleanze strategiche;
- multiplicative capability, cioè la capacità di trasferire all'esterno conoscenze, capacità e know how, sviluppati all'interno grazie ad attività di R&D.

La capacità di assorbimento e di valorizzazione della conoscenza esterna è trattata da molti autori in letteratura come chiave per il successo dell'open innovation. Il concetto è stato introdotto da Cohen e Levinthal (1990) come la capacità di un'impresa di riconoscere il valore di nuove informazioni esterne, assimilarlo ed applicarlo per fini commerciali, ed aspetto fondamentale per la capacità innovativa dell'impresa. Freel e de Jong (2010) hanno ipotizzato una connessione positiva tra la capacità di assorbimento di un'impresa e la distanza sia geografica che cognitiva tra i partner.

La resistenza a condividere la conoscenza e ad accettare idee sviluppate all'esterno dei confini aziendali, viene denominata Not Invented Here syndrome (NIH); alcuni studi (Lichtenthaler e Ernst, 2006; Cohen e Levinthal, 1990) dimostrano come spesso le cause derivano da una mancanza di esperienza nel riconoscere ed integrare le soluzioni innovative sviluppate da altri (absorptive capacity), da insuccessi ottenuti in passato dall'applicazione di tale pratica, oppure da un sistema di incentivazione basato sullo sviluppo interno delle innovazioni. A tale proposito gioca un ruolo fondamentale per la costruzione di un modello di open innovation la diffusione di valori e di una cultura aziendale orientata all'apertura.

1.2.5 *Enablers dell'open innovation*

Condizione preliminare necessaria per un trasferimento efficace delle conoscenze è quello di comprendere le competenze interne ed esterne e le lacune interne, bilanciando e diffondendo i know how esterni entro i confini dell'azienda. In una relazione di collaborazione, un elevato livello di flessibilità, solidarietà e facilità di integrazione (data da linguaggi condivisi, norme comuni, basi di competenze comuni, presenza di sinergie, ...), incoraggia l'innovazione. È importante però trovare il giusto trade-off tra la vicinanza delle basi di conoscenza, perché know how troppo simili possono ostacolare gli effetti positivi di apprendimento ed innovazione.

Inoltre, la struttura dell'organizzazione, le azioni manageriali e l'apprendimento organizzativo rappresentano leve decisive per l'open innovation per facilitare la creazione e la gestione dei networks e delle relazioni e per supportare gli scambi di know how.

L'impresa che apre i suoi processi innovativi è sottoposta ad un processo di apprendimento organizzativo, sia incrementale che radicale. Nel processo di apertura si può infatti fare affidamento su strutture esistenti, ma spesso se si desidera beneficiare dei vantaggi derivanti dall'open innovation, si rende necessario anche un apprendimento più radicale. L'apprendimento inoltre può essere a livello individuale e a livello superiore di società, inteso come acquisizione della capacità dell'organizzazione di trasformare le sue strutture di base, i suoi valori culturali e la sua mentalità.

Viene infatti suggerito in letteratura di creare un open innovation team con il compito di fornire supporto al processo di apertura, agevolando la condivisione di conoscenze e diffondendo la cultura aziendale. La transizione da un modello chiuso verso uno aperto necessita di adattare anche le competenze dello staff necessarie ad implementare una strategia di questo tipo. La risorsa umana rappresenta un driver fondamentale nel determinare il successo o l'insuccesso di una strategia open ed un asset scarsamente imitabile. Per questo motivo i membri dell' open innovation team devono possedere determinate caratteristiche e provenire da background differenti, per essere in grado di guidare un'organizzazione lungo il processo di apertura dei propri confini aziendali.

Le aziende aperte inoltre hanno modificato, con il sostegno e l'impegno della direzione, le loro strutture organizzative e di gestione, introducendo ruoli specifici, unità organizzative dedicate, procedure e strumenti destinati alla progettazione, allo sviluppo e alla realizzazione di collaborazioni con partner esterni (Lazarotti, Manzini e Pellegrini, 2011a).

È infatti importante definire una struttura formale dedicata, per la gestione della rete ed il coordinamento dei progetti di ricerca collaborativi, e ancor di più è importante l'integrazione ed il collegamento tra questa struttura, l'unità di R&D interna e le altre unità funzionali dell'azienda. Tra le strutture di collaborazione necessarie per sfruttare i

vantaggi dell'open innovation e legate quindi al grado di apertura, sono da evidenziare i processi di valutazione formale dei progetti di innovazione e di co-sviluppo con i partner esterni; questo può essere fatto istituendo comitati di valutazione, stabilendo procedure formali, creando unità organizzative dedicate e introducendo un sistema di misurazione delle performance innovative (Chiaroni, Chiesa e Frattini, 2011).

Le aziende adottano diversi modi per aprire il loro processo di innovazione, non solo in termini di partner coinvolti e fasi aperte, ma anche in termini di approcci organizzativi e gestionali adottati per aprire tali processi. In letteratura sono inoltre stati caratterizzati i diversi approcci per aprire l'innovazione, in termini di integrazione, approcci organizzativi e gestionali e forme di governo (van de Vrande et al., 2006).

Le imprese che aprono il loro processo innovativo, modificano le loro strutture organizzative e di gestione interne, introducendo ruoli, procedure e strumenti dedicati alla progettazione, sviluppo e realizzazione delle collaborazioni con i partner esterni (Lazzarotti, Manzini e Pellegrini, 2011a).

Chiaroni, Chiesa e Frattini (2011) nella loro analisi del caso di studio Italcementi, studiano le strutture organizzative ed i processi di valutazione introdotti dall'azienda, che impattano sulle dimensioni inside-out e outside-in dell'open innovation, nelle tre fasi principali del processo di apertura: *Unfreezing*, *Moving* e *Institutionalising*. Italcementi ha introdotto infatti nuove unità organizzative interne e ha formalizzato nuovi ruoli e responsabilità per supportare il processo di apertura; ha istituito un comitato di valutazione progetti ed introdotto procedure formali di valutazione e misurazione delle performance di open innovation, in particolare per progetti di co-sviluppo con i clienti.

Anche Pisano e Verganti (2008) affrontano l'argomento: gli autori propongono un sistema di quattro tipi di collaborazione basati sulle due dimensioni di apertura e gerarchia. In tale contesto analizzano i vantaggi e gli svantaggi delle attività di ricerca, screening, selezione e valutazione dei collaboratori, delle idee e delle conoscenze.

1.2.6 *Business model e orientamento strategico*

Nel nuovo paradigma di innovazione aperta il vantaggio competitivo si basa non tanto sulla capacità di sviluppare nuove tecnologie o nuove idee, quanto sulla capacità dell'impresa di cercarle, selezionarle, gestirle e commercializzarle attraverso i propri modelli di business. Adattare il proprio business model è una delle condizioni basilari, su cui fondare la costruzione ed il successo di una strategia di open innovation.

Un modello di business articola la proposta di valore, identifica il segmento di mercato, definisce la struttura della value chain per creare e distribuire l'offerta, stima la struttura dei costi ed il potenziale profitto e formula la strategia competitiva dell'impresa; ovvero definisce tutte le attività necessarie per la commercializzazione del nuovo prodotto in modo da creare valore per l'azienda e per il cliente finale e definisce come l'azienda

debba gestire tali attività per ottenere la quota di valore creato. Perciò è chiaro che una stessa idea o una stessa tecnologia commercializzata attraverso due business model diversi produrrà due risultati diversi (Chesbrough, 2009).

Soltanto le aziende che desiderano commercializzare le proprie idee o acquisire quelle presenti sul mercato attraverso adeguati processi di distribuzione e nuovi modelli di business, riescono ad avviare un'innovazione aperta di successo (Gassmann e Enkel, 2004). L'innovazione del modello di business è perciò di fondamentale importanza per poter attuare con successo una strategia di open innovation, anche se le barriere interne per tale cambiamento sono reali e da non sottovalutare (Chesbrough, 2009). Il concetto di business model, infatti, in letteratura viene spesso correlato alla strategia: molti autori, tra cui Teece (2010), ritengono che esso rifletta l'orientamento strategico aziendale esplicandone l'implementazione.

L'orientamento strategico di un'impresa è quindi di fondamentale importanza per l'apertura del processo innovativo. Una visione market-oriented o resource-oriented influenza fortemente l'intensità e la direzione dell'apertura verso l'esterno (Huizingh, 2011).

Gli innovatori aperti solitamente sono quelli che scelgono una strategia tecnologica ed innovativa aggressiva, aspirando a diventare leader tecnologici, per arrivare per primi sul mercato con prodotti nuovi, guidare l'evoluzione tecnologica e perseguire innovazioni radicali. L'innovazione radicale è infatti correlata positivamente al grado di commercializzazione e di acquisizione delle tecnologie esterne (Lazarrotti, Manzini e Pellegrini, 2011a e 2011b).

Secondo Gassmann e Enkel (2004) le imprese che aspirano ad essere leader tecnologici, mirando a stabilire standard tecnologici nel settore, sono portate a preferire i processi inside-out. Secondo Huizingh (2011) e Lazarrotti, Manzini e Pellegrini (2011b) invece l'aggressività tecnologica avrebbe un effetto negativo sull'inbound open innovation mentre sarebbe positivamente correlata al grado di commercializzazione delle tecnologie.

Dogson, Gann e Salter (2006) studiano a fondo l'utilizzo delle tecnologie innovative per l'informazione e la comunicazione, arrivando alla conclusione che tale uso faciliti la strategia di open innovation.

Lazarrotti, Manzini e Pellegrini (2011b) hanno inoltre studiato la diversificazione della tecnologia (intesa come ampiezza del portafoglio tecnologico) e, dal loro studio, hanno concluso che essa risulta correlata positivamente all'acquisizione di tecnologia esterna.

1.2.7 Performance

In riferimento alle performance aziendali raggiunte dalle imprese a seguito dell'apertura dei loro processi innovativi interni, la letteratura esistente presenta ancora ambiguità e lacune. Di recente, il rapporto che lega l'apertura delle innovazioni alle prestazioni aziendali, sia di natura economico/finanziaria che innovativa, è stato analizzato attraverso studi empirici (Gassman e Enkel, 2004; Dahlander e Gann, 2007; Lichtenthaler, 2008; Pisano e Verganti, 2008). Tali contributi, nonostante suggeriscano che le aziende devono aprire i loro processi di innovazione a partner esterni per ottenere un vantaggio competitivo, sottolineano anche come questo non sia sufficiente.

Dahlander e Gann (2007) infatti sostengono la teoria secondo la quale il concetto "*the more openness, the better*" deve essere integrato e contestualizzato nell'ambiente di business in cui operano le imprese, altrimenti rischia di comportare più costi che benefici. Nel loro lavoro cercano di spostare l'attenzione dal livello ottimale di apertura, alla considerazione di nuovi meccanismi per facilitare i processi di innovazione aperta e alla comprensione di come è cambiato qualitativamente il concetto di apertura. Mettere in pratica il concetto di open innovation è complicato, può essere costoso e non sempre è facile avere un elevato grado di apertura, il successo può dipendere dalle tecnologie e dalle industrie. Non sempre ad alti valori del grado di apertura corrispondono alti valori delle performance aziendali.

Laursen e Salter (2006) ipotizzano che l'ampiezza di ricerca, intesa come varietà dei partner ovvero come numero di fonti di ricerca esterne, e la profondità, definita dalla misura con cui le imprese attingono dalle diverse fonti, abbiano un andamento curvilineo (a forma di U rovesciata), come si vede dalle figure 6 e 7. Anche se è ipotizzato che il grado di open innovation sia correlato alle prestazioni innovative, le imprese rischiano di andare incontro al fenomeno di "over-search", con conseguenze negative per la loro capacità innovativa. Dalla Figura 9 si vede come, secondo Laursen e Salter, il punto critico dopo il quale la ricerca sembra avere conseguenze negative è intorno a undici fonti di conoscenza esterna.

La Figura 10 mostra come le imprese che utilizzano con elevata profondità, oltre tre fonti di conoscenza esterna nelle loro attività innovative, possono rischiare rendimenti decrescenti.

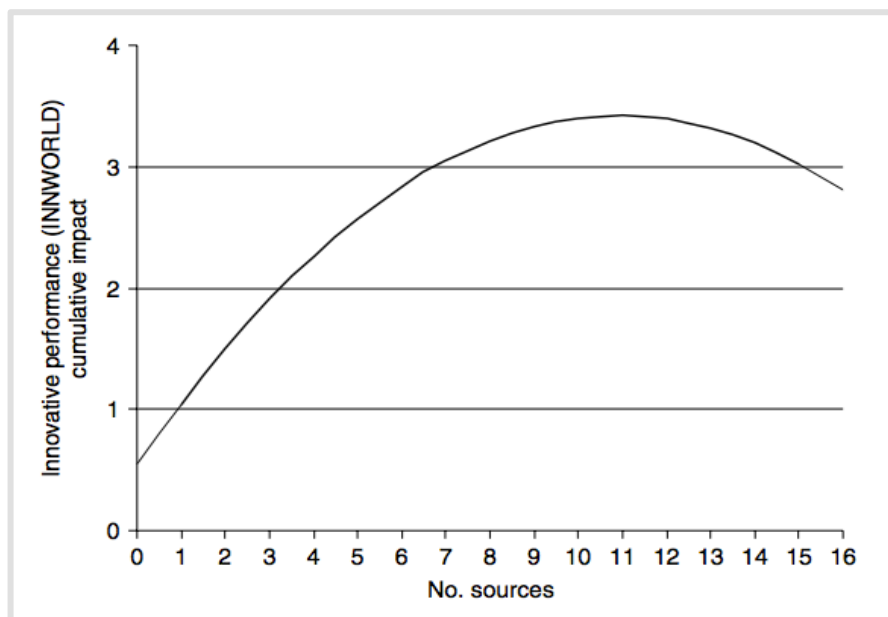


Figura 9 - Relazione tra performance innovative e ampiezza di ricerca attraverso fonti esterne.
Fonte: Laursen e Salter, 2006

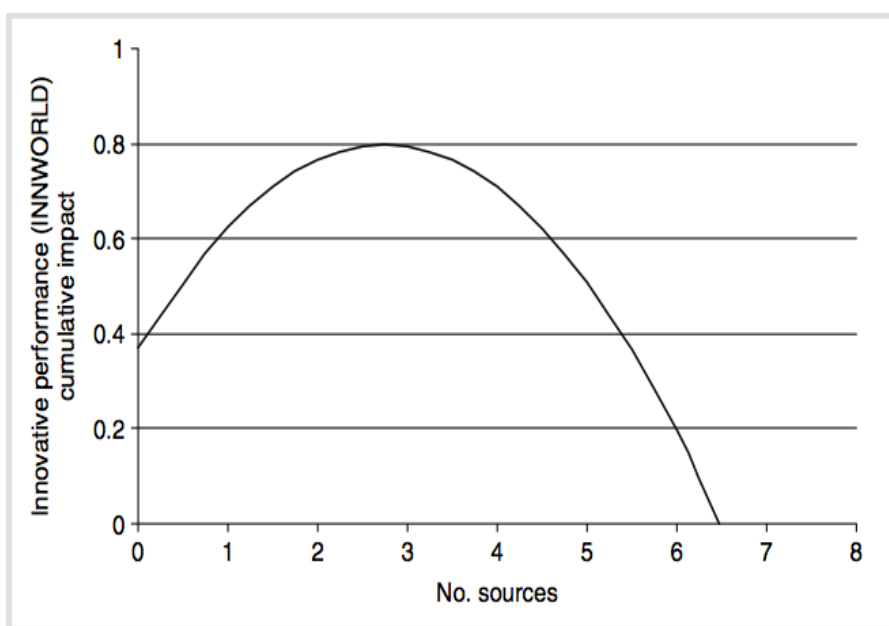


Figura 10 - Relazione prevista tra performance innovative e profondità di ricerca attraverso fonti esterne. Fonte: Laursen e Salter, 2006

Gli stessi autori, affermano che per quanto riguarda un'innovazione radicale, una minore ampiezza ed una maggiore profondità influenzano positivamente la performance innovativa, mentre la dimensione aziendale sembra non avere nessuna influenza.

Lazzarotti, Manzini e Pellegrini (2011a) hanno analizzato l'impatto dei modelli di open innovation sulle prestazioni, in termini di base di competenza dell'impresa, costi di sviluppo, time-to-market di nuovi prodotti/processi, livello di innovazione di nuovi

prodotti/processi e volume delle vendite. Nella loro analisi hanno fatto riferimento a performance, sia innovative che finanziarie (misurate attraverso ROA e ROS), ma hanno ottenuto solo alcune indicazioni preliminari sui risultati innovativi. Una prima conclusione è che il grado di apertura è positivamente correlato all'andamento innovativo: passando da innovatori chiusi a innovatori aperti cresce il livello delle prestazioni innovative (in termini di nuovi prodotti e servizi, time to market, livello di novità, apprendimento, costi per nuovi prodotti); ma questo sembra non avere un effetto sui risultati economici dell'impresa nel breve termine.

Questo risultato è in contrasto con altre analisi, ad esempio con lo studio di Lichtenthaler (2009), che ha invece trovato una correlazione positiva tra il grado di apertura (misurato in termini di intensità di licensing in uscita) e la performance economica (misurata attraverso indicatori di ROS e ROI). È infatti uno dei pochi studi empirici che mostra una relazione positiva tra la strategia di outbound open innovation e le performance raggiunte dall'impresa, attraverso i diversi contesti aziendali.

Si può concludere che il rapporto tra open innovation e performance è molto articolato, poichè le prestazioni raggiunte dipendono da molte altre scelte aziendali ed esistono molti fattori sia interni che esterni, legati all'ambiente in cui opera l'azienda, che influenzano le performance in modo sia negativo che positivo. Trovare una corrispondenza netta tra un risultato raggiunto e una scelta di apertura del processo innovativo è altamente complesso; anche la letteratura esistente propone vari aspetti da approfondire e disambiguare.

1.3 Domande di ricerca

L'analisi della letteratura esistente riguardo l'open innovation ha portato ad evidenziare alcuni aspetti dell'argomento poco approfonditi dagli autori studiati, caratterizzati da opinioni contraddittorie o da lacune che gli studi empirici effettuati non sono riusciti a colmare.

In particolare si fa riferimento all'interpretazione del grado di apertura come combinazione di due dimensioni (partner e fasi dell'innovation funnel), in quale modo i principali drivers di collaborazione studiati in letteratura impattano sulle decisioni di coinvolgimento di determinati partner in determinate fasi ed, infine, quali sono le conseguenze di tali scelte in termini di performance aziendali, aspetto anche questo molto complesso ed ambiguo nella letteratura esistente.

Da qui si struttura il nostro framework di analisi, le cui domande di ricerca D1, D2 e D3 elaborate a seguito dell'analisi della letteratura e alle quali faremo riferimento durante il nostro studio, sono schematizzate nella Figura 11 e descritte approfonditamente nei paragrafi seguenti.

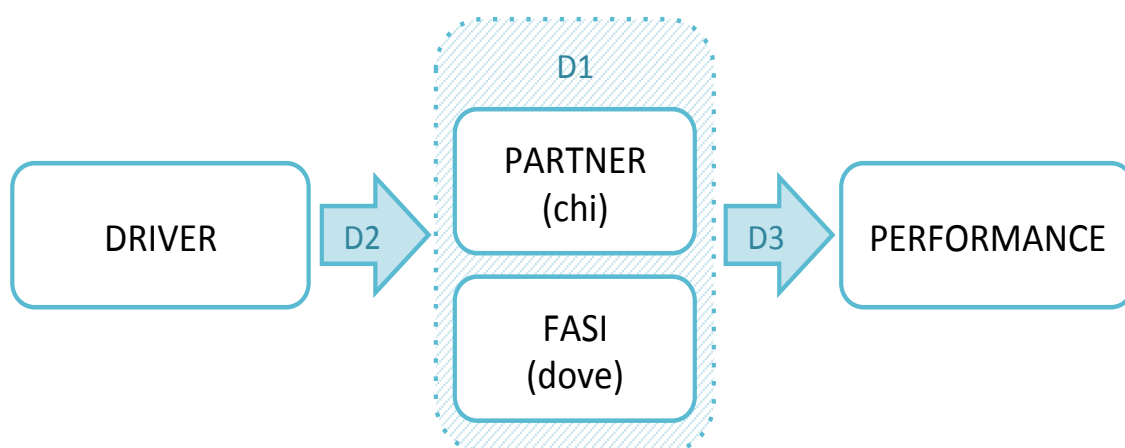


Figura 11 - Modello di ricerca

1.3.1 Domanda D1: Partner e fasi

Durante il JPIM Thought Leadership Symposium (2012), presenziato da Di Benedetto, è stata individuata l'open innovation come uno dei dieci temi chiave in campo innovazione, di interesse sia teorico, per il mondo degli accademici, che pratico, per le realtà manageriali. Nel corso del symposium è stata elaborata la domanda "Con quali e quanti partner si dovrebbe collaborare? La collaborazione dovrebbe essere verticale o orizzontale?" ed eletta come uno dei temi di ricerca prioritari (Di Benedetto, 2012). Rielaborando la domanda individuata dal JPIM Thought Leadership Symposium, possiamo integrare la dimensione "chi", evidenziata da Di Benedetto, con la dimensione "dove", ovvero in quali fasi del processo produttivo si dovrebbero coinvolgere i diversi

partner. Nel presente lavoro ci proponiamo quindi di proporre una metodologia di analisi per affrontare la domanda “Quali partner dovrebbero essere coinvolti lungo le diverse fasi dell’innovation funnel?”.

Come precedentemente descritto, Lazzarotti, Manzini e Pellegrini nei loro studi hanno analizzato il concetto di apertura attraverso l’integrazione delle variabili *Partner variety* (numero e tipo di partner coinvolti nei processi innovativi) e *Innovation phase variety* (numero e tipo di fasi dell’innovation funnel aperte a contributi esterni), ma non spiegano in che modo le variabili si legano al livello di apertura dell’innovazione.

Dittrich e Duysters (2007) che analizzano la permeabilità del funnel innovativo, nel loro studio non identificano la tipologia di partner: “*Some ideas from innovation projects are initiated by other parties before entering the internal funnel; other projects leave the funnel and are further developed by other parties*”.

Anche i risultati di Perkmann e Walsh (2007) e De Backer, López-Bassols e Martinez (2008), che approfondiscono tale aspetto, presentano alcune lacune riguardo il coinvolgimento dei diversi partner nelle fasi del processo innovativo.

Si può quindi concludere che in letteratura esistono alcuni contributi che tentano di dare una risposta, seppur parziale, alle domande di ricerca “chi” e “dove”, e in realtà non è stata ancora data una risposta chiara e approfondita, soprattutto in maniera congiunta “chi-dove”.

Perciò siamo giunti all’elaborazione della prima domanda del nostro framework, che rappresenta la parte centrale del nostro studio.

DOMANDA D1

*Quali partner dovrebbero essere coinvolti
lungo le varie fasi dell’innovation funnel?*

Come descritto nei precedenti paragrafi, alcuni degli aspetti che caratterizzano il grado di apertura del processo d’innovazione di un’azienda citati in letteratura, sono:

- Numero e tipo di partner coinvolti nel processo innovativo. Le diverse tipologie di partner possono essere raggruppate in tre macrocategorie:
 - Verticali: attori costituenti i vari anelli della supply chain (dai fornitori ai clienti e consumatori finali).
 - Orizzontali: soggetti operanti allo stesso livello della catena del valore, come ad esempio competitors o imprese operanti in altri settori.
 - Obliqui: università, centri di ricerca, intermediari, consulenti, ...

- Fasi del processo innovativo aperte a collaborazioni esterne:
 - Generazione delle idee: identificazione dell'opportunità di business, attraverso scouting, monitoraggi, analisi di mercato e dei trends.
 - Sperimentazione: trasformazione dell'idea in prototipo.
 - Progettazione/ Ingegnerizzazione: trasformazione del prototipo in un progetto industriale.
 - Produzione: definizione ed organizzazione del "plant".
 - Commercializzazione: pianificazione delle attività di promozione e di commercializzazione.

Le nostre domande di ricerca si concentrano sugli aspetti "chi-dove", ovvero sulle decisioni di quali partner dovrebbero essere coinvolti in quali fasi dell'innovation funnel. Questo perché abbiamo riscontrato pochi contributi in letteratura che aiutano a comprendere l'open innovation sotto tale aspetto, cioè come una scelta congiunta tra le domande:

- Con quanti e quali attori si dovrebbe collaborare (chi)?
- In quali fasi dell'innovation funnel si dovrebbero avviare collaborazioni (dove)?

1.3.2 Domanda D2: Drivers

La letteratura esistente, come descritto in precedenza, analizza i diversi drivers che spingono le imprese ad aprire i confini del loro processo innovativo o piuttosto se e in quale situazione contestuale un driver specifico è associato alla direzione del flusso di conoscenza (inbound o outbound).

Ciò che rimane ancora senza risposta però, è se diversi drivers spingono le imprese ad aprire soltanto particolari fasi dell'innovation funnel e a determinati partners; non è analizzato in letteratura il possibile legame esistente tra gli obiettivi che un'impresa si pone e le decisioni che successivamente farà in termini di coinvolgimento di un determinato collaboratore in una precisa fase del processo innovativo.

Pochi casi associano diversi drivers di collaborazione con le diverse tipologie di partner, ma non con le fasi innovative; ad esempio Gassmann e Enkel (2004) propongono differenti drivers che spingono alla scelta di una collaborazione con fornitori o con clienti, ma non spiegano la posizione del partner lungo le fasi dell'innovation funnel.

Questo ci porta alla domanda D2 del framework di ricerca.

DOMANDA D2

La posizione delle varie tipologie di partner lungo le diverse fasi del funnel può essere spiegata attraverso i drivers che spingono le imprese a collaborare con i partner esterni?

Gli obiettivi ricercati da un'impresa in una collaborazione con partner esterni in campo innovazione e sviluppo prodotto, possono influenzare le scelte aziendali riguardo quali tipi di partner coinvolgere ed in quali fasi del processo innovativo.

Possibili drivers di collaborazione riguardano: l'espansione della base di competenza interna, l'accesso a tecnologie avanzate, lo stimolo alla creatività e alla capacità di generare idee, la riduzione e/o condivisione sia dei rischi che dei costi legati all'innovazione, la riduzione del Time-To-Market e l'aumento della flessibilità.

Allo stesso modo, i diversi contributi che un partner può apportare sono direttamente legati agli obiettivi perseguiti e quindi alle decisioni riguardo le dimensioni chi-dove. Possibili contributi che i partner possono fornire in una collaborazione a fini innovativi sono legati a: l'accesso a tecnologie all'avanguardia, prodotti, servizi o processi innovativi, l'apertura verso nuovi mercati, le capacità di gestione della supply chain, le capacità di gestione di un progetto ed il miglioramento delle capacità.

- 1) Controllo sul sistema (capacità di supply chain management)
- 2) Capacità di project management
- 3) Capacità di miglioramento

1.3.3 Domanda D3: Performance

Per quanto riguarda le performance, come già accennato nel paragrafo 1.2.5, i risultati raggiunti dagli studi condotti sono da approfondire e danno soltanto alcune indicazioni preliminari e in alcuni casi ambigue e contraddittorie. Questo è dovuto anche al fatto che i risultati in termini di performance innovative, possono essere influenzati da moltissimi fattori contestuali, dall'ambiente esterno su cui l'impresa non ha il pieno controllo e da altre scelte del management, oltre che dalle decisioni relative all'apertura dei processi innovativi.

Le performance sono un concetto multidimensionale e devono essere spiegate considerando una vasta serie di fattori, che possono avere effetti opposti (Lazzarotti, Manzini e Pellegrini, 2011).

Esistono perciò ancora molte lacune a riguardo e la relazione tra le scelte in termini di apertura dei processi innovativi e le performance aziendali è ancora controversa. Per questo diversi autori propongono spunti di approfondimento, ad esempio riguardo la riduzione del time-to-market, il miglioramento della capacità innovativa e della posizione competitiva. Da qui deriva la terza ed ultima domanda del modello di ricerca proposto, che fa riferimento proprio alle performance raggiunte dalle imprese aperte.

DOMANDA D3

*Qual è l'impatto delle scelte relative a chi-dove,
in termini di performance innovative?*

Con questa domanda si intende indagare se le scelte aziendali in merito alle decisioni di collaborazione con determinate tipologie di partner in specifiche fasi del processo innovativo hanno un qualche impatto sulle performance aziendali.

In particolare si vanno a considerare le performance relative ad aspetti legati all'innovazione, ovvero di riduzione dei rischi d'innovazione, riduzione dei costi di sviluppo prodotto o processo, riduzione del Time-To-Market (TTM), introduzione di nuovi prodotti o servizi, introduzione di nuovi processi produttivi, apertura a nuovi mercati.

1.3.4 Modello di ricerca

Le tre domande presentate nei paragrafi precedenti costituiscono il framework di ricerca al quale faremo riferimento per la nostra analisi.

È importante sottolineare che per quanto riguarda la domanda D1, si intende cercare una corrispondenza tra “quali partner” in “quali fasi”, non mantenere quindi separate le due domande, ma fonderle in una unica. Per questo è necessario creare un legame tra le fasi dell'innovation funnel e quali partner sono solitamente coinvolti, facendo riferimento ai drivers della collaborazione, alle caratteristiche del settore (in termini di tipo di industria, ambiente di business e ambiente tecnologico), alle strategie aziendali e agli approcci organizzativi/ gestionali, ovvero azioni ed interventi interni, intrapresi dal management, a supporto dell'apertura dei processi innovativi e per la valutazione e la gestione delle collaborazioni.

Cercheremo quindi di capire quali soggetti esterni sono coinvolti nelle diverse fasi dell'innovation funnel e in che misura. Possiamo inoltre cercare di individuare se un determinato soggetto è coinvolto in più fasi innovative o, viceversa, se una particolare fase è di interesse per partner di diverso tipo. Questo permetterà di individuare eventuali tendenze delle imprese.

L'integrazione tra le due domande "chi" e "dove" in D1, può essere rappresentata nel modello di ricerca attraverso una matrice a doppia entrata, che incrocia le due dimensioni, come rappresentato in Figura 12.

In questo modo possiamo andare ad analizzare la domanda D2, ovvero in che modo i driver, gli obiettivi ed i content ricercati nelle fonti innovative delle aziende influiscono sulle scelte manageriali di aprire i processi innovativi, quali soggetti coinvolgere, in quali fasi e in che misura.

Infine cercheremo di individuare come le scelte partner-fasi, guidate dai driver, influenzano le performance aziendali, in termini innovativi, cercando una risposta alla domanda D3.

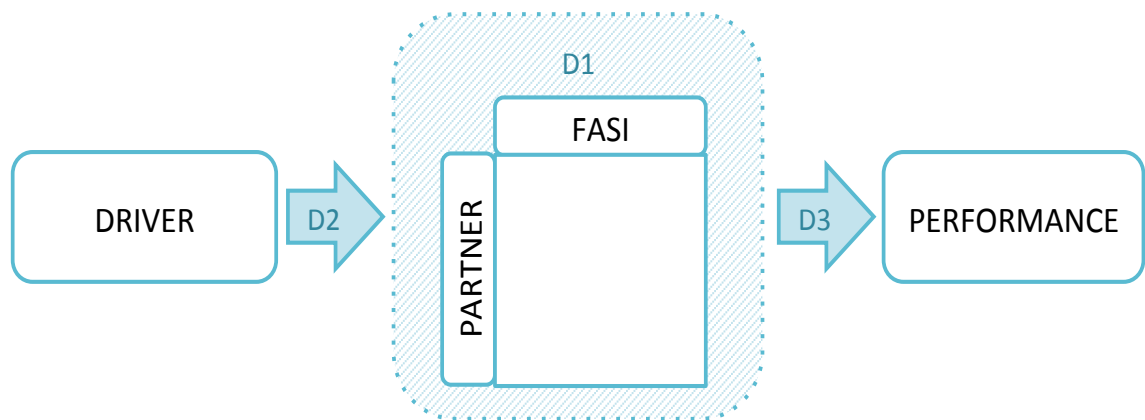


Figura 12 - Modello di ricerca

2 *Metodologia*

Il presente elaborato si inserisce all'interno di un più ampio progetto di ricerca sul tema "Open Innovation", chiamato Open Innovation Survey (OIS Project), lanciato nel 2012 e condotto dalla collaborazione tra l'Università di Pisa, l'Università Carlo Cattaneo LIUC di Castellanza, l'Università di Gävle (Svezia) e la Lappeenranta University of Technology (Finlandia).

In questa sezione verranno presentati le metodologie di lavoro, il questionario utilizzato, il campione di imprese oggetto dell'indagine empirica ed i metodi di analisi statistica dei dati ottenuti dalla survey.

L'obiettivo chiave della presente analisi di ricerca è quello di determinare la tendenza all'open innovation e, conseguentemente, il grado di apertura delle imprese operanti nel settore manifatturiero europeo, focalizzandosi sia sulle industrie high tech che, e soprattutto, su quelle low tech, per le quali gli studi in letteratura sono stati in numero minore ed hanno condotto a risultati maggiormente contraddittori.

La prima parte del presente elaborato è stata condotta attraverso uno studio ed un'analisi approfondita della letteratura esistente relativa all'argomento ed utile per formulare il quadro generale sul quale basarsi durante lo studio.

Come anticipato nel Capitolo 1, questo lavoro ha come obiettivo l'elaborazione di un modello di riferimento, caratterizzato da domande di ricerca volte a colmare alcune lacune evidenziate dallo studio della letteratura, che mostri quali sono le scelte manageriali relative all'apertura dell'innovazione, in che modo possono essere espresse, a quali drivers sono legate e come impattano sulle performance aziendali.

Tale modello si propone come strumento per supportare i manager nelle scelte di apertura del processo innovativo, in particolare nelle decisioni relative ai partner con i quali collaborare ed in quali fasi dell'innovation funnel.

Per la validazione del modello di ricerca sviluppato è stato scelto di analizzare un database di aziende operanti nell'industria manifatturiera europea, alle quali era stato precedentemente sottoposto un questionario relativo alle loro posizioni e scelte in ambito open innovation.

Le risposte così ottenute, fornite secondo scale Likert a sette punti, sono state elaborate mediante le logiche della metodologia fuzzy, in modo da modellare l'incertezza legata alla soggettività sia dell'interpretazione delle domande e delle scale di valutazione, che dei giudizi espressi.

2.1 Metodologia di analisi della letteratura

2.1.1 Analisi letteratura

L'analisi bibliografica è stata condotta partendo dai temi più generali di Innovazione e Sviluppo nuovo prodotto. Dopo una breve analisi di questi due argomenti, l'interesse è stato focalizzato sull'analisi di testi ed articoli specifici e circoscritti all'Open innovation.

L'analisi dei documenti bibliografici presenti in letteratura rappresenta una delle sezioni chiave del presente lavoro di tesi e si propone di capire in che modo gli autori hanno affrontato il tema Open Innovation.

Innanzitutto è stata eseguita un'analisi delle fonti delle informazioni bibliografiche e lo screening degli articoli è stato effettuato tramite ricerca di keywords:

- Open Innovation
- Closed Innovation
- Collaboration
- Innovation funnel openness
- Innovation process
- R&D process
- External technology acquisition
- External technology commercialisation
- Technology exploitation
- Technology licensing
- Manufacturing industry
- Network
- Appropriability
- Intellectual Property
- Innovative performance

La ricerca è stata condotta attraverso i principali motori di ricerca delle librerie online e di gruppi editoriali scientifici:

- Science Direct,
- Elsevier,
- Emerald,
- Google Scholar.

Ciò ha permesso di raccogliere circa 140 articoli, tra i quali ne sono stati selezionati circa 65 a seguito della lettura degli abstract di ognuno. I paper scartati dall'analisi sono stati esclusi perché non fornivano contenuti significativi alla letteratura già analizzata e al tema di riferimento.

Le principali riviste scientifiche dalle quali sono stati estratti il maggior numero di articoli analizzati sono riportate nel seguente grafico (Figura 13), con la relativa percentuale di articoli inclusi nella review.

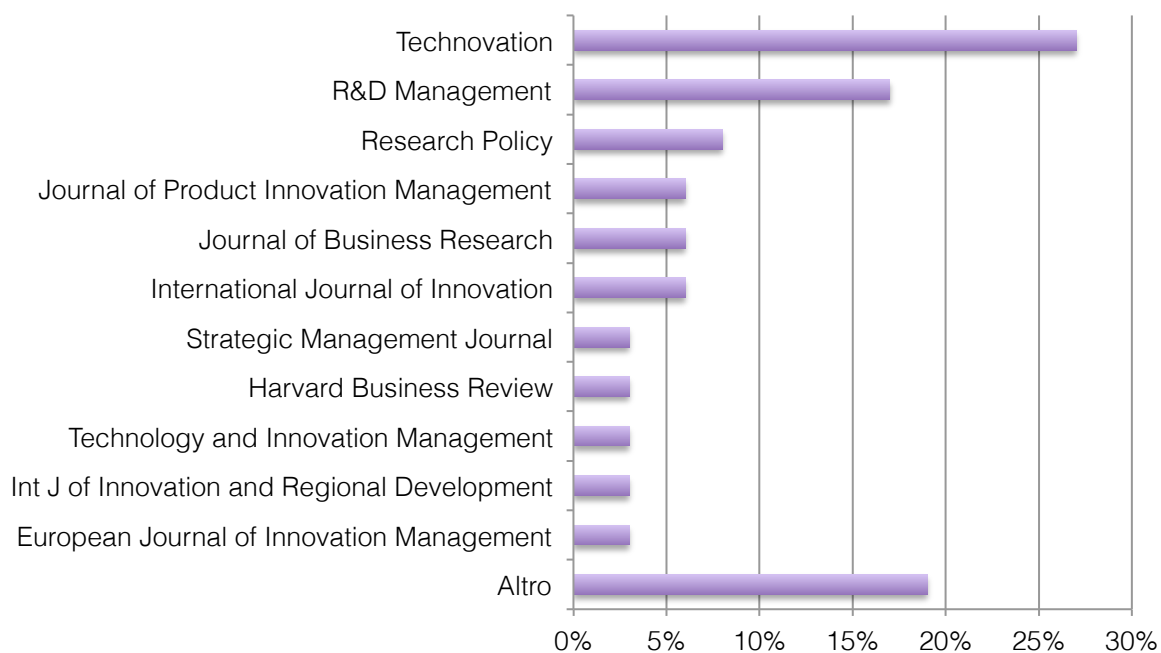


Figura 13 - Percentuale di articoli analizzati per rivista

Data la novità dell'argomento, la maggior parte degli articoli selezionati sono molto recenti, come illustrato dalle percentuali nel grafico seguente (Figura 14).

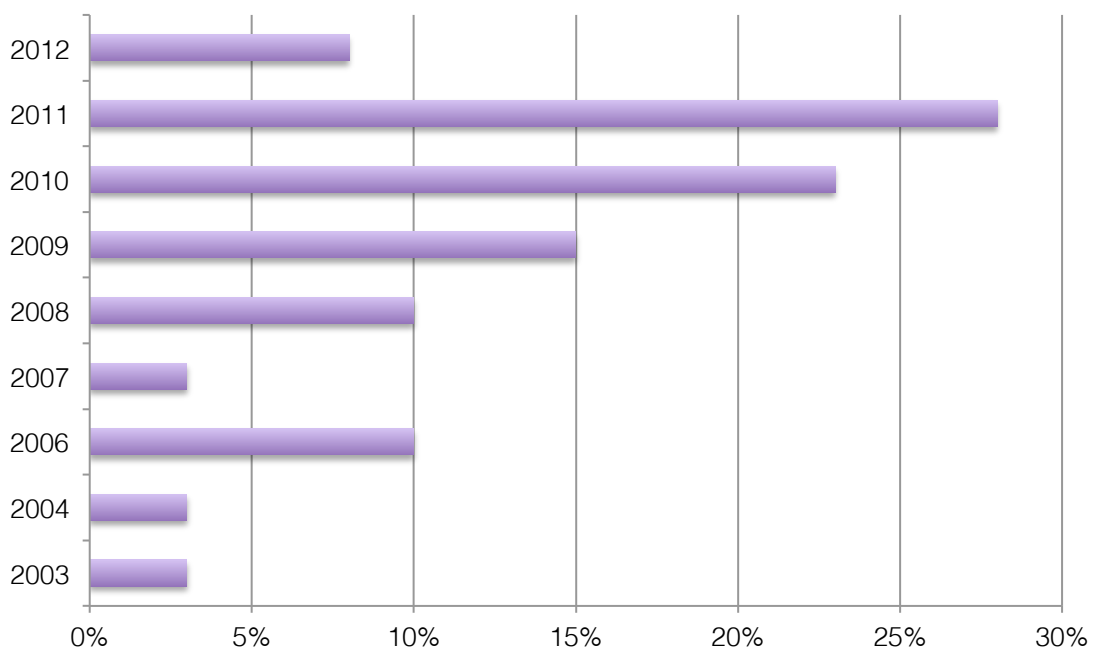


Figura 14 - Percentuale di articoli analizzati per anno

L'analisi è stata poi condotta, strutturando una tabella riassuntiva, in modo da poter facilmente analizzare ed elaborare i concetti chiave e gli aspetti più significativi legati all'open innovation, per la formazione del modello di ricerca proposto.

Per ogni articolo letto sono state messe in evidenza le variabili analizzate dagli autori e sono state raggruppate quelle di maggior interesse per il presente studio; tutto il materiale analizzato relativo all'open innovation, è stato quindi suddiviso e classificato per macro-variabili, così da evidenziare i principali temi trattati in letteratura. In questo modo è stato possibile mettere a confronto i diversi contributi degli autori considerati, relativamente ad ogni macro-variabile di interesse.

Per ciascuna di queste sono state selezionate alcune informazioni:

- nome del/degli autore/i e l'anno di pubblicazione dell'articolo;
- nome della variabile come citata nell'articolo;
- modalità con cui la variabile è operazionalizzata dagli autori: nel caso in cui sia stata analizzata all'interno di una survey sono riportate le domande relative, altrimenti sono riportati i riferimenti del caso di studio o dell'analisi della letteratura;
- modo in cui è valutata l'open innovation: a quali aspetti, fattori o combinazione di questi è stato fatto riferimento per poterla correlare alla variabile analizzata;
- citazioni e commenti che esplicitano il modo in cui la variabile oggetto della riga è legata o influenza in qualche modo l'open innovation così come interpretata dagli autori.

Questo ha permesso di individuare quali sono le variabili maggiormente studiate in letteratura, confrontando le diverse posizioni degli autori, le affinità o difformità tra i vari contributi, ed eventuali variazioni negli anni, dovute anche ad un cambiamento di tendenze delle imprese. Tutto ciò ha portato all'individuazione degli aspetti meno studiati o con risultati non chiari e poco strutturati, nonché difformi tra gli autori che li hanno analizzati. Da qui si è giunti alla definizione del modello di ricerca proposto.

2.1.2 Modello e variabili di ricerca

Come detto in precedenza, si è cercato di stabilire una modalità di determinazione del grado di open innovation e, successivamente, di correlarla a quelli che sono i principali trigger che spingono un'impresa alla collaborazione esterna. In seconda istanza ci siamo proposti di studiare le performance aziendali di carattere innovativo ottenibili a seguito dell'apertura dei processi innovativi.

Si ricordano le nostre domande di ricerca.

- D1: Quali partner dovrebbero essere coinvolti lungo le varie fasi dell'innovation funnel?
- D2: La posizione delle varie tipologie di partner lungo le diverse fasi del funnel può essere spiegata attraverso i diversi contributi che ciascun partner può fornire nella collaborazione? O meglio, attraverso i drivers che spingono le imprese a collaborare con i partner esterni?
- D3: Qual è l'impatto delle scelte relative a chi-dove, in termini di performance aziendali?

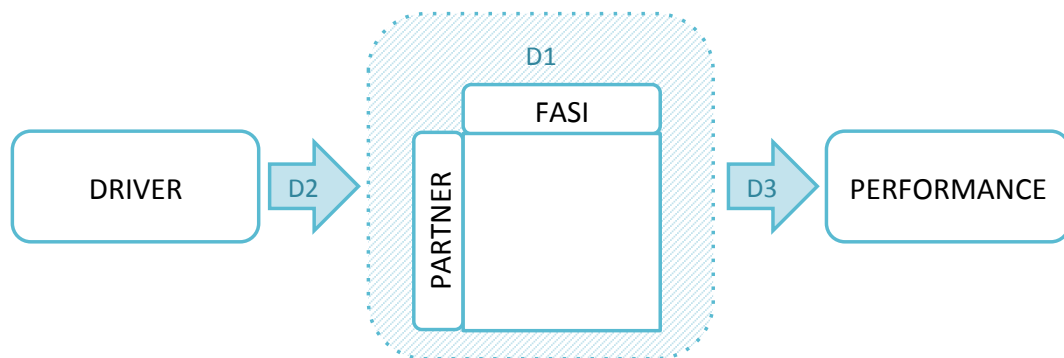


Figura 15 - Modello di ricerca

Parallelamente studieremo il contesto, in termini di fattori caratteristici del settore, ponendo particolare attenzione agli ambienti tecnologici e di business, ed in termini strategici ed organizzativi propri dell'impresa.

2.2 Metodologia di raccolta dati

In questa sezione sarà spiegata la metodologia adottata per la validazione del modello e quindi per rispondere alle domande di ricerca, elaborati nella prima parte dello studio.

2.2.1 Survey e questionario

Nell'ambito della ricerca vengono usate diverse metodologie per lo sviluppo di nuove teorie, la loro validazione o miglioramento ed estensione. In ingegneria gestionale esistono varie soluzioni di supporto a questi obiettivi, come:

- l'esperimento,
- i questionari o survey,
- l'analisi di archivi,
- l'analisi storica
- lo studio di casi.

Ciascuna tipologia segue una logica specifica per la raccolta dei dati e la successiva analisi, e la scelta è fortemente legata all'obiettivo stesso dello studio, come indicato da Meredith (1998) e Wacker (1998), e alle risorse disponibili.

La metodologia utilizzata in questo lavoro di ricerca è la survey. Tale decisione si giustifica con il fatto che l'open innovation è un ambito ancora poco esplorato, perciò c'è la necessità di capirne a fondo le tendenze e l'impatto sulle performance su larga scala.

Come per ogni nuovo concetto, gli studi iniziali si sono concentrati sullo studio dei casi dei primi adottanti di successo (come Huston e Sakrab, 2006 e Chesbrough e Crowther, 2006); le prime analisi in ambito open innovation si basano quindi su case-study ed hanno un carattere descrittivo, che aiuta nella comprensione del concetto.

Tuttavia non tutte le strategie e le conclusioni tratte sono applicabili ed estendibili ai diversi settori e tipologie di impresa. Come suggerisce Huizingh (2011) tali studi dovrebbero perciò essere seguiti da analisi quantitative, volte ad approfondimenti meno descrittivi e che coinvolgono campioni numerosi di aziende operanti in settori e paesi diversi, in modo da determinare anche l'importanza delle varie pratiche gestionali e dei fattori di contesto, includendo anche misure di performance.

Al fine di rispondere alle domande di ricerca proposte nella precedente sezione sono state utilizzate le risposte fornite da un insieme di imprese del settore manifatturiero europeo, alle quali è stato somministrato un questionario elaborato dalla collaborazione delle università partner. Ognuno dei paesi ha raccolto i dati relativi alle aziende da esso contattate; dopo il processo di raccolta dati, ogni partner ha ripulito i propri dati, per formare un unico database.

Il questionario proposto alle aziende è riportato nell'Allegato A in Appendice. Esso propone una serie di domande, la maggior parte delle quali basate su scale Likert, espresse in termini linguistici.

2.2.2 *Questionario e modello di ricerca*

Con riferimento al questionario somministrato, il modello di ricerca già descritto in precedenza, sarà legato alle seguenti domande poste alle imprese.

La domanda D1 fa riferimento a due domande centrali del questionario proposto, legate da una corrispondenza rappresentata dalla matrice a doppia entrata e riportata in Figura 16. Le domande del questionario sono Q10 e Q11.

Le variabili “Chi” (partner) e “Dove” (fasi) e, soprattutto, la loro combinazione rappresentano un punto focale dell'analisi proposta dal presente elaborato. Per una miglior comprensione della corrispondenza tra le due variabili e del rapporto tra queste e i driver di collaborazione è stato deciso di creare dei costrutti attraverso l'aggregazione di categorie simili. La definizione di tali costrutti è dettagliata di seguito.

Q10 – Partner coinvolti.

Indicare in che misura la vostra azienda ha collaborato con i seguenti partner in attività di innovazione nel corso degli ultimi 5 anni.

- 1) Università e centri di ricerca
- 2) Intermediari per l'innovazione
- 3) Agenzie/ enti governativi
- 4) Clienti
- 5) Fornitori
- 6) Consumatori
- 7) Concorrenti
- 8) Aziende operanti in altri settori

Per l'elaborazione del modello è stato deciso di rappresentare la variabile “Chi” attraverso tre principali gruppi, raggruppando gli otto partner in tre tipologie di collaborazione:

- partner obliqui/ laterali: si intendono le relazioni con quei partner che non sono legati in maniera diretta e permanente all'impresa, come università, centri di ricerca, intermediari di innovazione ed enti di tipo governativo;
- partner verticali: le collaborazioni verticali coinvolgono le imprese ed i soggetti operanti all'interno dell'intera supply chain, dai fornitori, fino ai clienti e consumatori finali;

- partner orizzontali: le relazioni orizzontali si riferiscono invece ai rapporti con aziende che si trovano allo stesso livello dell'impresa di riferimento all'interno della supply chain; possono quindi essere concorrenti diretti o aziende che operano in altri settori industriali.

Tale classificazione è motivata dalle tipologie di driver, descritti di seguito, che non permettono l'elaborazione di molte ipotesi diverse all'interno dello stesso gruppo. Per questo, nel corso dell'analisi, i partner facenti parte di una stessa tipologia di collaborazione saranno trattati in maniera equivalente, salvo alcuni casi eccezionali per i quali è stato ritenuto utile individuare delle ipotesi ad hoc, in particolare per quanto riguarda i fornitori ed i clienti.

Come citano Soosay, Hyland e Ferrer (2008) nei loro casi di studio, per l'analisi delle collaborazioni come strumento di miglioramento dell'innovazione continua, Barratt (2004) e Simatupang e Sridharan (2002) hanno proposto l'integrazione orizzontale, verticale e laterale come forme strategiche di collaborazione all'interno della supply chain.

La stessa classificazione di relazioni è stata proposta da Gulati, Nohria e Zaheer (2000) e da Dilk, Gleich e Wald (2008), che interpretano tali legami (verticali, orizzontali e laterali) come reti innovative di importanza strategica per un'impresa.

Q11 – Fasi del processo innovativo aperte.

Indicare in che misura la vostra azienda ha collaborato con partner esterni nelle seguenti fasi del processo di innovazione nel corso degli ultimi 5 anni.

- 1) Generazione idee/ Ricerca esplorativa
- 2) Sperimentazione
- 3) Ingegnerizzazione
- 4) Produzione
- 5) Commercializzazione

Tale variabile indica le diverse fasi del processo innovativo all'interno delle quali ha luogo la collaborazione, dalla generazione delle idee fino alla commercializzazione della stessa. Le cinque fasi sono state raggruppate in due macrofasi fondamentali (come suggerito da alcuni autori in letteratura, ad esempio Iansiti, 1995):

- fase di generation o di sviluppo del concept: comprende le prime due fasi (generazione idee e sperimentazione), dall'analisi delle esigenze del cliente e di nuove opportunità tecnologiche, fino alla loro traduzione in un concept di nuovo prodotto;
- fase di implementation: va dall'ingegnerizzazione alla commercializzazione, passando per la produzione, ovvero comprende tutte le fasi che trasformano il concept individuato nelle fasi precedenti in un progetto, che potrà essere prodotto e immesso sul mercato.

Nel questionario le domande relative a quali partner esterni da coinvolgere e quali fasi del processo innovativo aprire a contributi esterni e collaborazioni, sono separate, per facilitare la comprensione delle domande e la compilazione da parte degli intervistati. L'obiettivo è individuare quale tipologia di partner sia stato coinvolto in quale macro fase dell'innovation funnel, e in che misura. La parte centrale del modello di ricerca sarà dunque rappresentabile attraverso una matrice a doppia entrata, che incroci le due dimensioni e quindi che rappresenti la corrispondenza tra partner e fasi (Figura 16).

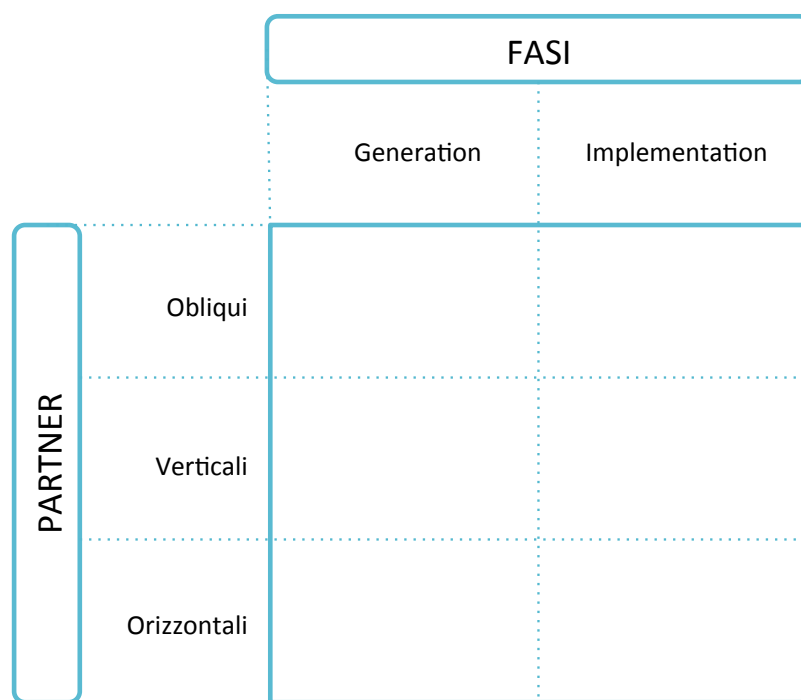


Figura 16 - Matrice partner - fasi

Per quanto riguarda la domanda D2 relativa ai driver della collaborazione, si fa riferimento alle domande Q12 e Q13.

Q12 – Contributi dei partner.

Indicare il vostro accordo con: collaboriamo con i nostri partner che ci forniscono

- 1) Accesso a tecnologie all'avanguardia
- 2) Prodotti e/o servizi innovativi
- 3) Processi innovativi
- 4) Accesso a nuovi mercati
- 5) Consegne affidabili
- 6) Controllo sul sistema (capacità di supply chain management)
- 7) Capacità di project management
- 8) Capacità di miglioramento

La Q12 riguarda principalmente i *contents* che i partner forniscono all'azienda interessata.

Q13 – Drivers di collaborazione.

Indicare il vostro accordo con ciascuno dei seguenti drivers di collaborazione con partner esterni in attività di innovazione.

- 1) Espandere base di competenze della società
- 2) Accesso alle tecnologie avanzate
- 3) Stimolare la creatività e la capacità di generazione idee
- 4) Ridurre/condividere i rischi di innovazione
- 5) Ridurre/condividere i costi di innovazione
- 6) Ridurre il time to market
- 7) Aumento della flessibilità

La domanda Q13 fa riferimento ai veri e propri drivers di collaborazione, ovvero ai motivi che spingono le imprese a intraprendere collaborazioni e creare network innovativi.

Infine la domanda legata alla D3 sulle performance raggiunte dalle imprese che hanno aperto le fasi del loro innovation funnel a determinati soggetti esterni, è la seguente.

Q21 – Performance innovative.

Indicare quanto la collaborazione con partner esterni in attività di innovazione si è rivelata positiva rispetto ai seguenti obiettivi nel corso degli ultimi 3 anni.

- 1) Ridurre i rischi di innovazione
- 2) Ridurre i costi di sviluppo nuovi prodotti/processi
- 3) Ridurre il time to market
- 4) Introdurre prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati
- 5) Introdurre processi di produzione di prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati
- 6) Apertura a nuovi mercati

2.2.3 Campione di analisi e raccolta dati

L'obiettivo della survey è ricercare la propensione delle aziende a condurre dei progetti di innovazione collaborando con soggetti esterni all'impresa (università, aziende di servizio, enti e agenzie governative, clienti, concorrenti, etc).

Il modello di ricerca sviluppato è quindi analizzato partendo dai risultati ottenuti dallo studio empirico condotto all'interno del OIS Project, che ha coinvolto cinque paesi europei (Italia, Spagna, UK, Svezia e Finlandia): al momento i dati disponibili sono quelli di Italia, Svezia e Finlandia, quelli relativi a Spagna e UK sono in fase di raccolta.

Il campione target è stato creato considerando l'industria manifatturiera (codici 10-32 e 98 in NaceRev2), caratterizzato dai seguenti criteri:

- campionamento probabilistico,
- rappresentatività del campione,
- possibilità di generalizzare i risultati.

È stato così ottenuto un primo campione di aziende appartenenti all'industria manifatturiera in tre paesi europei (Italia, Svezia e Finlandia), alle quali è stato somministrato il questionario on-line. I rispondenti sono principalmente managers della funzione R&D o simili.

Fatta eccezione per alcune domande, come ad esempio l'industria d'interesse, le dimensioni aziendali (in termini di numero di impiegati e fatturato), il grado di internazionalizzazione e le performance economiche, le risposte fornite sono misurate su scale Likert percettive a sette punti, da 1="not at all"/"strongly disagree" a 7="to great extent"/"strongly agree", con la possibilità di rispondere 8="don't know".

Sono stati raccolti i dati di 500 aziende, delle quali 411 (oltre l'82%) hanno intrapreso collaborazioni con partner esterni nelle attività innovative (sviluppo di nuovi prodotti, servizi o processi) durante gli ultimi cinque anni.

Il primo problema da risolvere, connesso all'analisi dei dati derivanti da una survey, è la gestione dello scostamento causato dalle risposte non complete dell'indagine, che alterano la struttura del campione e possono limitare la generalizzabilità dei dati. È stata quindi effettuata un'ulteriore selezione, procedendo con l'eliminazione delle imprese con un numero di risposte 8 ("don't know") o non risposte, maggiore di 10 in tutto il questionario, o maggiore di 5 alle domande Q10, Q11, Q12 e Q13, centrali per la nostra analisi, in quanto direttamente correlate al modello di ricerca proposto.

In questo modo si è giunti ad un campione di 376 imprese, considerato affidabile per gli approfondimenti successivi.

2.3 Metodologia di analisi dati

L'incertezza che caratterizza le risposte alle domande chiave del questionario, derivante dalla natura soggettiva dell'interpretazione della domanda e della scelta della risposta, ci ha suggerito la possibilità di utilizzare per l'analisi dei dati un approccio fuzzy.

L'incertezza è un difetto dell'informazione, che può essere definito come la differenza tra la quantità di informazioni richieste per eseguire una particolare attività e la quantità di informazioni effettivamente disponibili e correttamente interpretabili. L'incertezza legata alla soggettività dell'interpretazione e dei giudizi può essere modellata attraverso l'approccio fuzzy, descritto di seguito.

2.3.1 Logica Fuzzy

Il padre della logica fuzzy è Lofti A. Zadeh, a cui va il merito di aver usato per la prima volta il termine e le basi della matematica fuzzy. Una prima formulazione della teoria fuzzy infatti è contenuta nei suoi saggi "Fuzzy sets", pubblicato nel 1965 dalla rivista "Information and Control" e "Fuzzy sets and system", pubblicato lo stesso anno in "Proc. Symp. System Theory". Il termine *fuzzy* in tale contesto assume il significato di sfocato, confuso, indistinto e si contrappone all'aggettivo *crisp*, che indica gli insiemi ordinari e significa definito, chiaro.

Nella logica fuzzy una proposizione non assume più i valori di verità 0 o 1, come nella logica classica, ma può assumere valori compresi in un intervallo tra 0 e 1. Rispetto alla logica classica binaria, che afferma che nel mondo le cose sono completamente vere o completamente false, la fuzzy logic propone che il grado di verità di una proposizione sia compreso tra i valori 0 e 1, senza limitarsi solo agli estremi, in modo da non perdere tutte le possibili sfumature delle verità.

Fuzzy Sets

Un *fuzzy set* è definito come un insieme di elementi appartenenti ad un certo intervallo numerico, detto universo, ciascuno caratterizzato dal valore del suo grado di appartenenza (*membership degree*) all'insieme stesso. Tale grado di appartenenza, come già detto, può assumere un valore qualunque tra 0 ed 1, intendendo che un elemento appartiene in maniera maggiore o minore all'insieme.

Quindi un sottoinsieme fuzzy A di un insieme universo U , è definito dalla sua funzione di appartenenza μ_A , che associa ad ogni elemento $u \in U$, un numero $\mu_A(u) \in [0, 1]$.

In riferimento alla Figura 17, si può ad esempio dire che un neonato è giovane con una $\mu_Y = 1$, un trentacinquenne è giovane con una $\mu_Y = 0,3$, non molto giovane con una $\mu_{NMY} = 0,6$ e vecchio con una $\mu_O = 0,2$.

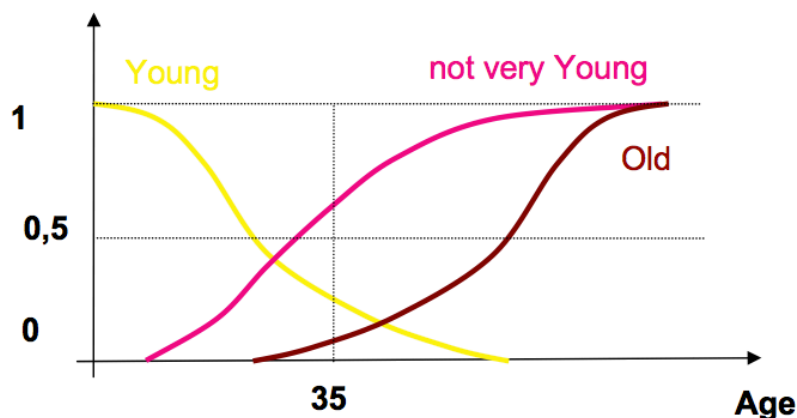


Figura 17 - Esempio di fuzzy sets

Queste forme delle funzioni di appartenenza sono soltanto esempi delle possibili forme per un fuzzy set. Tra le più comuni ci sono forme triangolari, trapezoidali, gaussiane, left gaussiane, right gaussiane, ma le funzioni di appartenenza possono assumere qualsiasi forma.

Per una variabile fuzzy si devono definire diverse funzioni di appartenenza, corrispondenti ai diversi valori linguistici che la variabile può assumere (ad esempio età giovane, non molto giovane, anziano). La scelta delle funzioni di appartenenza è un passo fondamentale nella messa a punto di un sistema fuzzy, visto che determina le caratteristiche dei processi di fuzzificazione degli ingressi e defuzzificazione delle uscite. La fuzzificazione permette di calcolare il grado di appartenenza di ogni valore numerico assunto da una variabile d'ingresso ad ogni fuzzy set definito per essa. Viceversa, la defuzzificazione calcola, a partire dal risultato fuzzy ottenuto nel processo di inferenza, un valore reale per la variabile in uscita.

Per le definizioni di appartenenza agli insiemi fuzzy di una stessa variabile linguistica, un criterio di progettazione di validità generale è fare in modo che non ci siano parti dell'universo della variabile che rimangano scoperte. Questo si può evitare sovrapponendo parzialmente le funzioni di appartenenza della variabile. Inoltre i fuzzy set situati agli estremi dell'insieme di definizione della variabile, sono solitamente descritti in modo che i valori estremi presentino grado di appartenenza unitario. Altra regola di costruzione degli insiemi è che almeno un valore di ogni insieme abbia μ uguale ad 1.

Possono esistere insiemi la cui funzione è completamente contenuta all'interno di un'altra (ad esempio l'insieme "molto anziano" potrebbe essere compreso completamente all'interno dell'insieme "anziano").

Le classi (gli insiemi fuzzy) solitamente non sono maggiori di 7, perché si ritiene che la mente umana non sia in grado di gestire più di 7 concetti per volta.

Operazioni

Molte sono le operazioni definibili sugli insiemi fuzzy, alcune derivate dalle corrispondenti della teoria classica, altre peculiari della fuzzy logic. Siano A e B due fuzzy sets di uno stesso universo X, con funzioni di appartenenza rispettivamente μ_A e μ_B , sono definibili, tra i tanti, i seguenti operatori standard, descritti per mezzo delle loro funzioni di appartenenza. Per le operazioni di unione ed intersezione sono definite una serie di possibili norme o conorme triangolari (t-norme e t-conorme), tra le quali sono frequentemente utilizzate gli operatori *min* e *max*, rispettivamente.

- uguaglianza: $A = B$ se e solo se $\mu_A(x) = \mu_B(x)$
- complemento (NOT): $\mu_{\neg A}(x) = 1 - \mu_A(x)$
- unione (OR): $\mu_{A \cup B}(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x))$
- intersezione (AND): $\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x))$

Regole

La base della conoscenza di un sistema fuzzy è costituita da due componenti fondamentali: le funzioni di appartenenza e l'insieme delle regole d'inferenza fuzzy. Le regole fuzzy rappresentano il punto di passaggio tra le conoscenze di tipo empirico e la loro elaborazione numerica, ma costituiscono al tempo stesso una descrizione formale del sistema. Infatti, una volta messe in relazione con le funzioni di appartenenza, esse forniscono un modello del sistema puramente numerico, su cui può lavorare anche un calcolatore.

Una regola fuzzy è solitamente espressa con un costrutto del tipo "IF [antecedente] THEN [conseguente]", in cui l'antecedente è un termine linguistico ed il conseguente può assumere una forma sia linguistica che numerica. Una regola assume quindi la seguente forma:

$$\text{if "x is A" then "y is B"} \quad (1)$$

Una regola di questo tipo è equivalente all'implicazione fuzzy $A \rightarrow B$.

Generalmente le regole fuzzy sono del tipo a più ingressi ed una uscita, ma è possibile trovare regole con più uscite. È quindi necessario introdurre operazioni di collegamento tra i diversi antecedenti e tra i diversi conseguenti: solitamente si usano i connettivi AND, OR, NOT per gli ingressi, mentre si utilizza AND per correlare i conseguenti.

Antecedenti e conseguenti sono espressi in forma (x is L), dove x è la variabile linguistica e L è la label associata a un insieme fuzzy definito.

2.3.2 Applicazioni e vantaggi della logica Fuzzy

I sistemi gestiti con logica fuzzy sono in rapida espansione in molti campi; in questi anni, infatti, la fuzzy logic si è dimostrata non solo un affascinante campo di indagine teorica, ma anche una fonte di avanzati sviluppi ingegneristici.

Il Giappone è stato il primo paese a impiegare in modo massiccio la logica fuzzy per la costruzione di numerosi prodotti che spaziano dall'hardware al software, dall'impiego su scala industriale alle applicazioni decisionali relative ai più svariati settori; ed è stata giapponese la prima applicazione della logica fuzzy su larga scala e per uso pubblico progettando e realizzando un sistema di controllo fuzzy per la metropolitana della città di Sendai a metà degli anni ottanta.

Dal Giappone l'impiego della fuzzy logic si è esteso agli Stati Uniti ed è in seguito approdato in Europa: i prodotti, i brevetti, le ricerche, i progetti si moltiplicano in tutto il mondo. Oggi anche in Italia la logica fuzzy è applicata in numerosi settori.

Le grandi aree di utilizzo sono prevalentemente due: i sistemi di controllo e i sistemi esperti o di supporto decisionale. La teoria della logica fuzzy ha infatti trovato applicazione nel corso degli anni in diversi settori e campi di attività. Tra queste aree di applicazione le più significative hanno riguardato quei processi dove si presentano elevate difficoltà nella trasformazione in modelli matematici per la complessità legata alla struttura non lineare o con margini di incertezza elevati.

Le applicazioni che potremmo definire tradizionali riguardano la produzione di elettrodomestici e la costruzione di microprocessori e relativi software di supporto; da qualche anno però si annoverano anche applicazioni differenti da quelle appena elencate che rivelano il coinvolgimento di settori e soggetti nuovi rispetto a quelli consueti. Tra queste ci sono le problematiche connesse ai processi di valutazione e previsione, controllo, ottimizzazione e classificazione.

Come evidenziato dallo studio di Wong e Lai (2011), nel corso degli ultimi anni (analisi della letteratura dal 1998 al 2009) si è registrato un aumento delle applicazioni della teoria fuzzy in ambito Production and Operations Management. In ordine decrescente per numero di applicazioni, le aree di interesse in tale ambito sono:

- capacity planning (long term/ short term),
- inventory control,
- product design,
- aggregate planning,
- scheduling,
- facilities layout,
- maintenance,
- quality control,

- distribution,
- process design,
- project management,
- facilities location,
- enviroment,
- process choice,
- forecasting,
- quality planning,
- purchising.

La teoria fuzzy ha trovato applicazione come modello a supporto delle decisioni manageriali, anche ad esempio per valutare le decisioni durante la fase di screening nel processo di sviluppo di un nuovo prodotto (Lin e Chen, 2004). Lo scopo è quello di migliorare l'accuratezza del processo decisionale di valutazione dell'opportunità di successo di un prodotto e/o servizio introdotto in un mercato caratterizzato da condizioni di incertezza e scarsità di informazioni affidabili ed imperfette (Shipley, Korvin e Khursheed, 2001). Generalmente le decisioni di questo tipo implicano l'utilizzo di un modello multi-attributo, in cui gli attributi sono associati in modo soggettivo a valori numerici; in tali situazioni è difficile aggregare i valori in modo da arrivare ad un ranking affidabile delle scelte disponibili ed i metodi di misura che utilizzano le logiche classiche spesso non sono sufficienti per affrontare in modo efficace le situazioni in cui informazioni disponibili sono limitate. Il modello valutativo sviluppato ad esempio da Shipley, Korvin e Khursheed (2001), basato sulle logiche fuzzy, fornisce un approccio più realistico per affrontare la soggettività e le imperfezioni del mercato di introduzione del prodotto ed utilizza una classificazione che riflette l'incertezza umana insita nei giudizi soggettivi.

Anche Büyüközkan e Feyzioglu (2004) hanno proposto un approccio integrato basato sulla logica fuzzy per modellare le decisioni lungo le fasi critiche del processo di sviluppo nuovo prodotto, sotto condizioni di incertezza. In questo modo supportano nelle decisioni di individuazione del miglior nuovo prodotto e delle strategie aziendali di sviluppo più adatte per ridurre al minimo i rischi associati.

Interessante è lo studio di Arias (2005), che ha condotto un'analisi riguardante l'applicazione delle tecniche di supporto decisionale nel campo dell'operation management. Per fare questo ha utilizzato la logica fuzzy come metodologia linguistica per esprimere i risultati ottenuti da un questionario usato per la survey condotta su un campione di 71 imprese spagnole di consulenza.

La logica fuzzy è stata utilizzata anche come supporto per le decisioni di configurazione della supply chain di un nuovo prodotto, quando ci si trova in un ambiente incerto, con dati statistici non disponibili o inaffidabili; l'approccio fuzzy viene utilizzato per effettuare analisi di trade-off tra il livello di servizio al cliente, i costi di prodotto e l'investimento in

scorte, lungo la supply chain, in base alla propensione al rischio dei managers (Wang e Shu, 2004).

I sistemi fuzzy di supporto decisionale offrono un vantaggio concettuale rispetto ai sistemi decisionali basati sulla ricerca operativa o altri metodi analitici. Quando si deve operare una scelta basandosi sull'utilizzo di metodi analitici, ci si trova di fronte ad uno spazio decisionale, finito o infinito, contenete le alternative possibili. Si cerca allora di trovare l'alternativa che massimizza una certa funzione obiettivo, rispettando nel contempo una serie di vincoli. La funzione obiettivo permette di ordinare le alternative secondo un grado di preferenza, mentre i vincoli limitano lo spazio delle alternative. Nei casi in cui si vogliano conseguire più obiettivi, specie se contrastanti, ci si trova vincolati dai limiti di questa impostazione. Al contrario, nella logica fuzzy, obiettivi e vincoli sono gestiti allo stesso modo. Entrambi sono espressi tramite funzioni di appartenenza, mentre l'importanza e il ruolo che assumono nel sistema vengono stabiliti da regole linguistiche. In questo modo è più agevole far convivere obiettivi concorrenti e fornire indicazioni al sistema senza dover necessariamente decidere se vanno usate come vincoli o come obiettivi.

I sistemi fuzzy sono adatti a lavorare in condizioni di incertezza e di disturbi nell'acquisizione dei dati, si adattano bene a processi variabili nel tempo o fortemente non lineari, e quindi difficili da rappresentare con modelli matematici. Caratteristica importante della logica fuzzy è la sua facilità d'uso e di comprensione, dovuta alla sua affinità con il ragionamento umano. Le regole linguistiche fuzzy non richiedono l'uso di formule o di complessi modelli analitici ed i sistemi fuzzy si comportano in modo soddisfacente proprio in quelle situazioni che una persona saprebbe gestire con facilità, ma che risultano difficili da affrontare con metodi analitici.

Di seguito la schematizzazione dei principali vantaggi della logica fuzzy:

- è concettualmente facile da comprendere;
- è flessibile e riesce a manipolare dati imprecisi;
- riesce a riprodurre funzioni di arbitraria complessità;
- permette di utilizzare e manipolare l'esperienza di operatori umani;
- può essere combinata con altre tecniche di controllo;
- è basata su un linguaggio naturale;
- permette una visione d'insieme.

2.3.3 Fuzzificazione

La soggettività sia nell'interpretazione delle domande del questionario che nel fornire le risposte è un aspetto che caratterizza fortemente il nostro caso.

È stato ritenuto opportuno impiegare la logica fuzzy per modellare le risposte fornite dalle aziende al questionario proposto, che si basano su scale Likert; sono perciò una traduzione numerica di risposte che sarebbero espresse in un linguaggio naturale attraverso termini linguistici, come indicato per i valori estremi della scala 1 e 7. La fuzzificazione si propone di tradurre, a sua volta, le variabili numeriche in variabili linguistiche.

L'applicazione di modelli basati sulla teoria fuzzy ci permette di superare alcuni ostacoli che l'utilizzo di altri approcci di rappresentazione del modello, ad esempio la regressione, mostrerebbero:

- la difficoltà di modellare l'incertezza;
- la difficoltà di gestire variabili espresse in termini non numerici;
- la scarsa significatività dei risultati;
- la mancanza di una visione d'insieme delle correlazioni tra le variabili;
- la gestione delle contraddizioni.

Ogni variabile caratterizzante il modello di ricerca proposto, rappresentata da una singola domanda del questionario o da un costrutto, ovvero da un raggruppamento di domande, verrà convertita in una variabile fuzzy, con due label che classificano le sue possibili risposte.

Successivamente verrà identificato un insieme di regole linguistiche, per mettere in relazione le variabili fuzzy, così come rappresentato nel framework di ricerca. Quindi ci saranno essenzialmente due parti del modello:

- il primo che avrà come input i drivers della collaborazione e come output la scelta congiunta di partner coinvolti e fasi aperte;
- il secondo che vedrà come input la scelta di partner-fasi e come output le performance innovative della collaborazione.

Variabili linguistiche e fuzzy sets

Le variabili linguistiche delle possibili risposte alle domande proposte sono suddivise in due diverse scale, in base alle domande. Le scale sono discrete e variano dal valore 1 al valore 7 ed hanno la possibilità di rispondere con un'ottava alternativa "Don't know".

Una prima scala varia da 1- "Strongly disagree" a 7- "Strongly agree" e misura le risposte relative ai drivers di collaborazione; le label ed i sets associati sono:

- Disaccordo
- Accordo

Un'azienda può ritenersi in accordo o in disaccordo sull'influenza di un determinato driver sulla propria scelta collaborativa. Non sono state previste tre label, a causa della difficoltà di interpretare e rappresentare una situazione intermedia, in cui l'azienda è parzialmente d'accordo e parzialmente in disaccordo; in un caso di questo tipo si può infatti ritenere che il rispondente non sappia cosa esprimere riguardo la propria posizione rispetto un determinato driver. Le funzioni di appartenenza sono rappresentate in Figura 18.

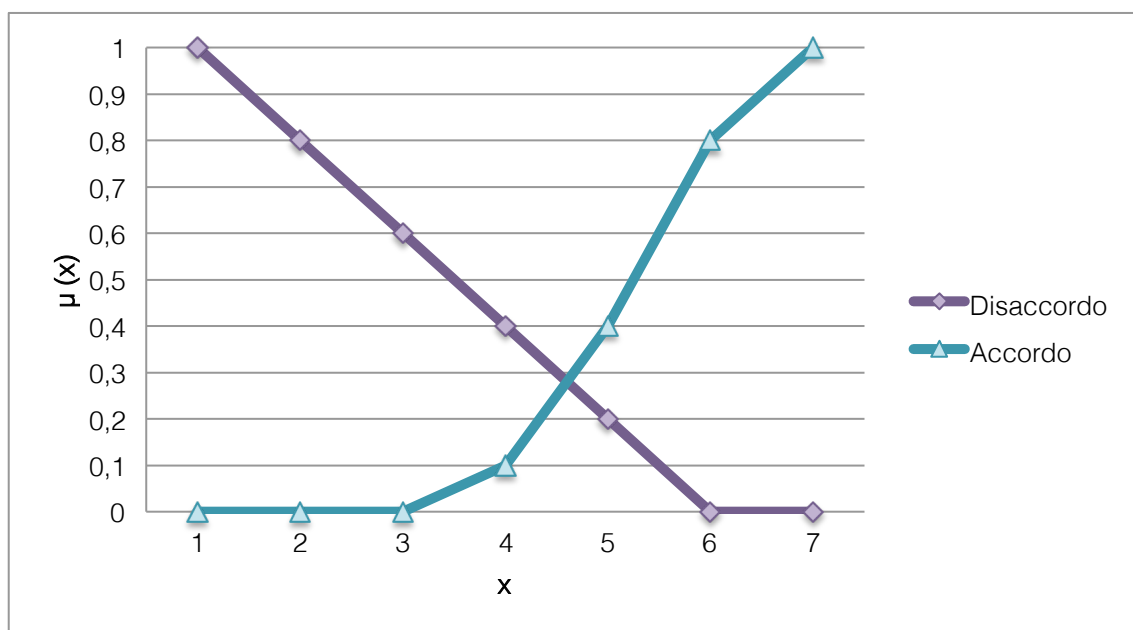


Figura 18 - Fuzzy sets per i drivers

La seconda scala, che varia da 1- "Not at all" a 7- "To great extent", misura le risposte legate alle scelte di partner-fasi e alle prestazioni, e le funzioni di appartenenza relative alle label associate sono:

- Poco
- Molto

Dalla Figura 19, nella quale sono rappresentate le funzioni di appartenenza, si evidenzia che nel presente studio si è ritenuta significativa una collaborazione quando un'impresa ha espresso una valutazione di almeno 4 sulla scala indicata, considerandola sempre più forte al crescere della valutazione, fino ad arrivare a 6 e 7, che sono state ritenute risposte simili. Questo per tener conto che i rispondenti ai questionari possono essere soggetti a quello che è definito *end effect*, ovvero la tendenza a essere respinti o attratti dalle categorie estreme: un'azienda che esprime la valutazione 6 potrebbe aver intrapreso una forte collaborazione, ma ritenere che il voto 7 sia eccessivamente elevato. Per lo stesso motivo i valori 1 e 2 hanno le stesse funzioni di appartenenza alle label.

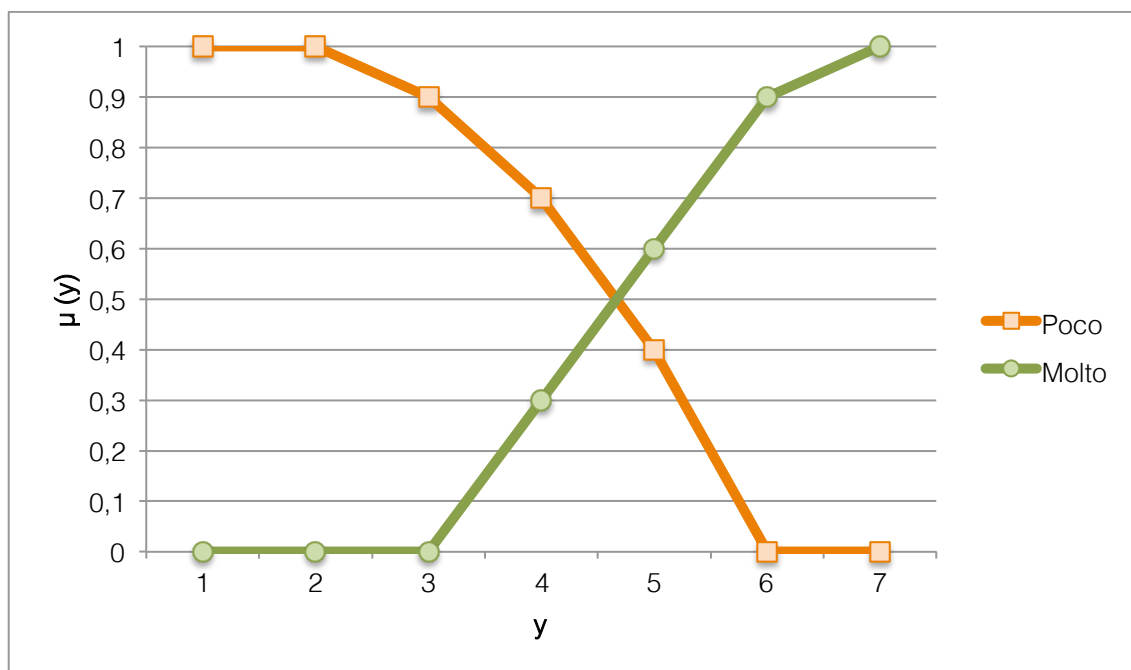


Figura 19 - Fuzzy sets per le scelte OI e per le performance

2.3.4 Impostazione delle regole

Dopo aver identificato i fuzzy sets, è stato definito un insieme di regole linguistiche che fossero in grado di rappresentare le relazioni tra le variabili in input ed in output. Nella prima parte del modello le variabili di input sono rappresentate dagli obiettivi di collaborazione e quelle di output dalla combinazione tra partner e fasi del processo innovativo; nel secondo blocco del modello invece la combinazione partner-fase viene utilizzata come variabile in ingresso e l'output è rappresentato dalle performance innovative.

Le regole, nella loro versione più semplice, sono state scritte con la seguente struttura:

Se x è “accordo”/”disaccordo” allora y è “molto”/”poco”

Oppure, per il secondo blocco del modello:

Se x è “molto”/”poco” allora y è “molto”/”poco”.

Nella pratica sono state elaborate regole più complesse ed articolate, con un numero maggiore di ingressi ed uscite, opportunamente combinati tra loro, attraverso t-norme (operatore MIN, per l'interpretazione della congiunzione AND) e t-conorme (operatore MAX, per l'interpretazione della disgiunzione OR).

2.3.4.1 Raggruppamenti delle variabili

In sede di elaborazione dei dati, è stato necessario rappresentare i raggruppamenti proposti per le variabili partner e per le variabili fasi, nelle rispettive macro variabili (obliqui, verticali e orizzontali, per i partner; generation e implementation, per le fasi).

Per fare questo sono state distinte due situazioni: la prima per i casi in cui si ricerca il livello di appartenenza alla classe “molto”, e l'altra per i casi in cui si ricerca il livello di appartenenza alla classe “poco”.

Nei casi in cui si è ricercato il livello di appartenenza alla classe “molto”, il raggruppamento tra due o più variabili in una macro variabile è stato rappresentato attraverso la disgiunzione OR (quindi con l'utilizzo dell'operatore MAX). Prendendo ad esempio il raggruppamento per i partner orizzontali, è stata impostata una sorta di regola, del tipo:

Se (Concorrenti OR Aziende di altri settori) è “molto”,
allora (Partner Orizzontali) è “molto”.

La motivazione di questa scelta risiede nell'ipotesi per cui si considera elevata la collaborazione con i partner orizzontali, quando è coinvolto “molto” almeno uno dei partner facenti parte della macro variabile.

Nei casi in cui si è ricercato il livello di appartenenza al set “poco”, invece, il raggruppamento è stato modellato attraverso la congiunzione AND (quindi con l'operatore MIN). Questo perché, si può considerare che la macro variabile abbia un alto livello di appartenenza alla classe “poco”, solo se tutte le variabili che ne fanno parte sono coinvolte “poco” nella collaborazione. Ad esempio, per i partner verticali:

Se (Fornitori AND Clienti AND Consumatori) è “poco”,
allora (Partner Verticali) è “poco”.

2.3.4.2 Stima del peso

In ogni regola, il grado di verità dell'antecedente rappresenta il livello di appartenenza di x ai rispettivi sets “accordo”, $\mu_{\text{accordo}}(x)$ o “disaccordo”, $\mu_{\text{disaccordo}}(x)$. Tale grado di verità viene combinato, attraverso l'utilizzo dell'operatore MIN, con il peso attribuito ad ogni regola, w , che varia in un range tra 0 e 1 ed esprime la validità della regola stessa, determinando quanta influenza ha la regola interessata sull'uscita, rispetto alle altre. Le regole poi possono essere combinate tra loro.

In questo modo si ottiene il grado di verità del conseguente, ovvero il livello di appartenenza dell'output y al set “molto”, $\mu_{\text{molto}}(y)$, o al set “poco”, $\mu_{\text{poco}}(y)$.

$$\mu_{\text{molto/poco}}(y) = \min(\mu_{\text{accordo/disaccordo}}(x), w)$$

Il peso w associato ad ogni regola, genericamente può essere stimato sulla base di considerazioni teoriche, o, se si dispone di dati empirici, può essere stimato

sperimentalmente. Nel presente lavoro si è scelto di assegnare peso unitario a tutte le regole formulate a priori, identificando a posteriori il peso w di ogni regola a partire dai dati ricavati dal questionario. Il procedimento di stima del peso è dettagliato di seguito.

Per ogni impresa presente nel database opportunamente selezionato, sono stati calcolati gli output $\mu(y)$ nel caso $w = 1$. Ogni regola è ritenuta valida se il valore di y derivante dai dati rientra nell'intervallo individuato dal livello di appartenenza di y al relativo set, ovvero se l'output del modello risulta compatibile con il valore sperimentale ricavato dai dati, con un livello di confidenza corrispondente al $\mu_{\text{molto/poco}}(y)$. Ogni regola è stata testata ripetutamente, attraverso un procedimento iterativo, finché questo non è stato riscontrato, abbassando ad ogni interazione il peso della regola di un valore pari a 0,05.

Per ogni regola è stato valutato, attraverso lo stesso procedimento, anche il peso della regola opposta (ad esempio per una regola del tipo “Se x è Accordo allora y è Molto”, la sua opposta è “Se x è Accordo allora y non è Molto”) in modo da evitare di confermare una regola priva di significato, ovvero considerare effettivamente valide soltanto le regole le cui opposte risultano false. Per questo è stato scelto un valore di soglia pari a 0,1 ed ogni regola è stata confermata soltanto se la regola opposta era verificata con peso $\leq 0,1$.

In conclusione, come stima finale del peso w della regola, è stato scelto il peso massimo per il quale la regola è verificata su più del 50% delle aziende selezionate e la regola opposta è confermata con un peso $\leq 0,1$.

Inoltre le imprese selezionate per ogni regola sono quelle caratterizzate da un grado di verità dell'input maggiore di 0,5, ovvero le imprese per cui vale $\mu_{\text{accordo/disaccordo}}(x) \geq 0,5$. In questo modo si evita di rendere valida la regola per la presenza di un elevato numero di imprese caratterizzate da un valore di input basso.

2.3.4.3 Primo blocco del modello

Per il primo blocco del modello (Figura 20) le regole individuate sono descritte di seguito.

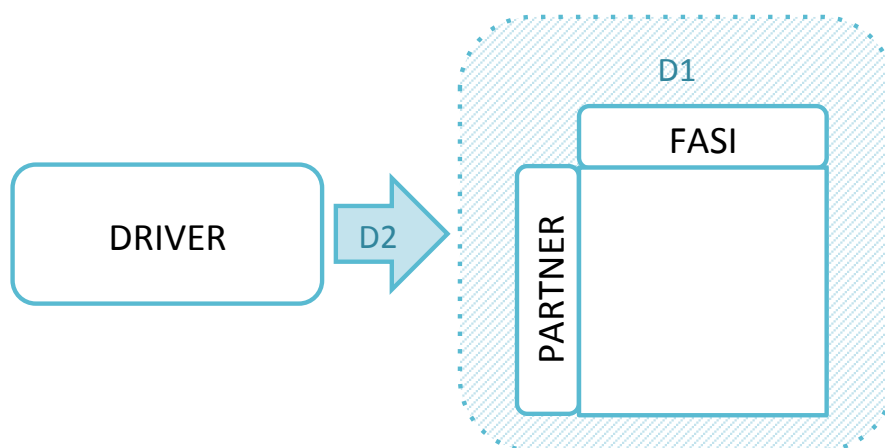


Figura 20 - Prima parte del modello di ricerca

In letteratura molti autori (Petersen et al., 2005; De Backer, López-Bassols e Martinez, 2008; Perkmann e Walsh, 2007) sostengono il coinvolgimento durante le prime fasi del processo innovativo di partner verticali ed istituti di ricerca o poli universitari; mentre altri partner orizzontali, come aziende operanti in altri settori, entrano più spesso nelle fasi finali, soprattutto in quella di commercializzazione. Nell'elaborazione delle regole partiremo da queste prime ipotesi, a cui ne affiancheremo altre descritte di seguito.

- L'obiettivo di avere consegne affidabili è legato esclusivamente ai fornitori nelle fasi di implementation.
- La capacità di supply chain management è un obiettivo correlato esclusivamente agli attori facenti parte la catena di fornitura (partner verticali), per sua definizione, come riporta il MIT (Massachusetts Institute of Technology). Il Supply Chain Management (SCM) è un approccio integrato, orientato al processo per l'approvvigionamento, la produzione e la consegna di prodotti e servizi ai clienti. Il SCM gestisce le operazioni interne e le relazioni con i sub-fornitori, i fornitori, i distributori ed il cliente finale.
- La capacità di project management è legata alle fasi iniziali, durante le quali è tipico predisporre un piano di progetto per l'intero processo di sviluppo. Le prime fasi del processo di sviluppo nuovo prodotto assicurano che il progetto si sviluppi coerentemente con la strategia globale dell'azienda, portando poi all'approvazione formale del progetto di sviluppo, dell'attribuzione di risorse e della formazione del team delegato allo sviluppo del prodotto stesso (Ulrich e Eppinger, 2000).
- Gli obiettivi di condivisione o riduzione di costi e rischi legati al processo innovativo sono da considerarsi nelle fasi iniziali (ad esclusione delle collaborazioni oblique, alle quali non sono legati direttamente, perché solitamente esse non sono intraprese per obiettivi di efficienza quanto di capacità tecnologica ed innovativa). Questo perché è in tale sede che si definiscono le principali voci di costo legate allo sviluppo del progetto e di conseguenza i rischi che ne derivano, compresi quelli legati a scarse modalità di protezione della proprietà intellettuale (Chiaroni, Chiesa, Frattini, 2011).
- L'innovazione di processo, come descritto nel paragrafo 1.2.3, è un obiettivo tipico delle fasi di progettazione e produzione (implementation), in quanto direttamente legato alle tecniche produttive e di supporto alla realizzazione del prodotto/servizio.

Di seguito sono riportate le regole specifiche per ciascuna combinazione partner-fase, desunte dall'analisi della letteratura. Più specificatamente l'analisi proseguirà esaminando le collaborazioni per partner e giustificando per ciascuno di essi le motivazioni che spingono a collaborare nella fase di generation piuttosto che di implementation.

Partner Obliqui

Gli obiettivi legati all'accesso a tecnologie innovative e all'avanguardia sono tipici delle collaborazioni con partner di tipo obliquo, come enti governativi, che spesso supportano progetti di ricerca tecnologica su specifiche tematiche, università che dispongono di particolari tecnologie, o aziende intermediarie, la cui funzione principale è quella di agevolare la formazione di partnership per l'integrazione di competenze, idee e tecnologie (Winch e Courtney, 2007).

Gassmann (2006) propone la conoscenza come uno dei punti chiave dell'open innovation e sostiene che molti lavoratori dalle competenze specializzate offrono il loro servizio a più organizzazioni contemporaneamente, spingendo le aziende a non assumere internamente le migliori menti, ma rivolgendosi ad aziende intermediarie che svolgono un ruolo di mediatrici della conoscenza.

La ricerca dello stimolo di creatività è un obiettivo tipico della fase di generation, in quanto la capacità di generare idee innovative e creative è richiesta principalmente nelle fasi iniziali del processo innovativo, ed è legata maggiormente a collaborazioni con università ed intermediari per l'innovazione, come sostiene Leeuwis (2004). Le stesse considerazioni valgono per l'obiettivo di generare prodotti o servizi innovativi, tipico delle fasi iniziali del processo NPD e del coinvolgimento di vari partner, come ad esempio le università.

Fase Generation

1. Se un'azienda ricerca partner che forniscono l'accesso a tecnologie all'avanguardia, allora avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di generation.
2. Se un'azienda ricerca partner che forniscono prodotti o servizi innovativi, allora avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di generation.
3. Se un'azienda ricerca partner che forniscono la capacità di miglioramento, allora avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di generation.
4. Se un'azienda ha l'obiettivo di espandere la base di competenza dell'impresa, allora avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di generation.
5. Se un'azienda ha l'obiettivo di accedere a tecnologie avanzate, allora avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di generation.
6. Se un'azienda ha l'obiettivo di stimolare la creatività e la capacità di generare idee, allora avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di generation.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica la mancata collaborazione.

7. Se un'azienda ricerca partner che forniscono consegne affidabili, allora non avvia collaborazioni con partner obliqui e in fase di generation.
8. Se un'azienda ricerca partner che forniscono capacità di Supply Chain Management, allora non avvia collaborazioni con partner obliqui e in fase di generation.
9. Se un'azienda ha l'obiettivo di ridurre o condividere i rischi di innovazione, allora non avvia collaborazioni con partner obliqui e in fase di generation.
10. Se un'azienda ha l'obiettivo di ridurre o condividere i costi di innovazione, allora non avvia collaborazioni con partner obliqui e in fase di generation.

Fase Implementation

11. Se un'azienda ricerca partner che forniscono processi innovativi, allora avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di implementation.
12. Se un'azienda ha l'obiettivo di aumentare la flessibilità, allora avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di implementation.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica la mancata collaborazione.

13. Se un'azienda ricerca partner che forniscono consegne affidabili, allora non avvia collaborazioni con partner obliqui e in fase di implementation.
14. Se un'azienda ha l'obiettivo di ridurre o condividere i rischi di innovazione, allora non avvia collaborazioni con partner obliqui e in fase di implementation.
15. Se un'azienda ha l'obiettivo di ridurre o condividere i costi di innovazione, allora non avvia collaborazioni con partner obliqui e in fase di implementation.

Partner Verticali

Uno dei principali driver di collaborazione che entra in gioco nelle partnership verticali, in particolare in fase generation, è quello di sviluppare prodotti e servizi innovativi, come suggerisce lo studio di Ferrero et al. (2012). Anche Talay, Seggie e Cavusgil (2009) definiscono una serie di requisiti del partner, tra cui la similarità di classificazione industriale o l'appartenenza alla stessa filiera produttiva, che influenzano positivamente la probabilità di lanciare un nuovo prodotto come risultato di una collaborazione.

La riduzione del time-to-market (TTM), ovvero dell'intervallo di tempo che intercorre tra la generazione dell'idea di prodotto e la sua effettiva commercializzazione, per sua stessa definizione può essere un obiettivo aziendale di collaborazione in tutte le fasi del processo innovativo. Solitamente viene associato alle partnership con fornitori e clienti, in

quanto spesso è obiettivo comune tra le parti coinvolte. In letteratura è noto che il coinvolgimento di partner, come i fornitori, ha un impatto positivo sulla riduzione del TTM, poiché abilita il fornitore a proporre idee e soluzioni basate sulla propria esperienza tecnica, contribuendo quindi ad aumentare l'innovatività del prodotto e ad introdurre alternative progettuali e produttive.

Anche un frequente scambio di informazioni, conoscenze, competenze e nuove idee all'interno di un rapporto tra fornitore e cliente, influenza positivamente l'innovazione e la collaborazione (Mooi e Frambach, 2011); tale scambio è un driver tipico delle fasi iniziali del processo di sviluppo nuovo prodotto. Inoltre, i partner verticali nelle fasi iniziali di generation, soprattutto in settori high tech caratterizzati da rapidi cambiamenti tecnologici, possono essere coinvolti con l'intento di accedere a tecnologie avanzate non disponibili all'interno dell'impresa.

Per quanto riguarda i partner verticali, si è ritenuto opportuno inserire delle regole (n. 32, 33, 34) valide esclusivamente per un particolare tipo di partner, in quanto alcuni driver potrebbero influenzare unicamente la decisione di coinvolgere fornitori (la disponibilità di consegne affidabili nelle fasi di implementation) o clienti (l'accesso a nuovi mercati).

Fase Generation

16. Se un'azienda ricerca partner che forniscono l'accesso a tecnologie all'avanguardia, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation.
17. Se un'azienda ricerca partner che forniscono prodotti o servizi innovativi, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation.
18. Se un'azienda ricerca partner che forniscono la capacità di Project Manager, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation.
19. Se un'azienda ha l'obiettivo di espandere la base di competenza dell'impresa, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation.
20. Se un'azienda ha l'obiettivo di accedere a tecnologie avanzate, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation.
21. Se un'azienda ha l'obiettivo di stimolare la creatività e la capacità di generare idee, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation.
22. Se un'azienda ha l'obiettivo di ridurre o condividere i rischi di innovazione, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation.
23. Se un'azienda ha l'obiettivo di ridurre o condividere i costi di innovazione, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation.
24. Se un'azienda ha l'obiettivo di ridurre il time-to-market, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation.

Fase Implementation

25. Se un'azienda ricerca partner che forniscono processi innovativi, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di implementation.
26. Se un'azienda ricerca partner che forniscono capacità di Supply Chain Management, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di implementation.
27. Se un'azienda ha l'obiettivo di ridurre il time-to-market, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase di implementation.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica la mancata collaborazione.

28. Se un'azienda ha l'obiettivo di stimolare la creatività e la capacità di generare idee, allora non avvia collaborazioni con partner verticali e in fase di implementation.
29. Se un'azienda ricerca partner che forniscono l'accesso a nuovi mercati, allora avvia collaborazioni con clienti in fase di generation.
30. Se un'azienda ricerca partner che forniscono l'accesso a nuovi mercati, allora avvia collaborazioni con clienti in fase di implementation.
31. Se un'azienda ricerca partner che forniscono consegne affidabili, allora avvia collaborazioni con fornitori in fase di implementation.

Partner Orizzontali

Per quanto riguarda i partner orizzontali, Gassmann (2006) sostiene che, soprattutto nei settori high tech, si formano sempre più spesso nuove partnership, con l'obiettivo di acquisire innovazioni tecnologiche, magari sviluppate per un determinato settore, applicabili anche ad altri. Un ulteriore obiettivo per instaurare una collaborazione orizzontale può essere ritenuto quello di sviluppare la conoscenza interna all'azienda, soprattutto quella che è definita conoscenza specializzata e tacita, destinata a persone specifiche e la cui mobilità è aumentata nel corso degli anni insieme alla mobilità dei lavoratori (Chesbrough, 2003). Ciò favorisce la diffusione della conoscenza nel mercato, soprattutto tra aziende concorrenti, e le forti interdipendenze tra le attività di imprese operanti nello stesso settore fanno sì che si creino e consolidino relazioni collaborative, che divengono sede privilegiata di meccanismi di apprendimento e condivisione di conoscenze.

Inoltre, come suggerito da Soosay et al. (2008), le partnership orizzontali possono portare a molteplici vantaggi, tra cui l'accesso a nuovi mercati per la commercializzazione dei propri prodotti/ servizi.

Al contrario molti autori sono concordi nel sostenere la difficoltà a collaborare con partner orizzontali, soprattutto quando sono in gioco innovazioni radicali, a causa delle problematiche legate all'appropriabilità della proprietà intellettuale e delle innovazioni stesse. Talay, Seggie e Cavusgil (2009) sostengono infatti che, se l'azienda ha l'obiettivo di lanciare nuovi prodotti o servizi e fa della R&D e del marketing le proprie competenze chiave, allora molto difficilmente instaurerà collaborazioni con aziende operanti in settori diversi. Per questi motivi i driver legati alla capacità di stimolare nuove idee e alla possibilità di sviluppare prodotti o servizi innovativi sono raramente legati alle collaborazioni orizzontali.

Fase Generation

32. Se un'azienda ricerca partner che forniscono l'accesso a tecnologie all'avanguardia, allora avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di generation.

33. Se un'azienda ha l'obiettivo di espandere la base di competenza dell'impresa, allora avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di generation.

34. Se un'azienda ha l'obiettivo di accedere a tecnologie avanzate, allora avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di generation.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica la mancata collaborazione.

35. Se un'azienda ricerca partner che forniscono prodotti o servizi innovativi, allora non avvia collaborazioni con partner orizzontali e in fase di generation.

36. Se un'azienda ricerca partner che forniscono consegne affidabili, allora non avvia collaborazioni con partner orizzontali e in fase di generation.

37. Se un'azienda ricerca partner che forniscono capacità di Supply Chain Management, allora non avvia collaborazioni con partner orizzontali e in fase di generation.

38. Se un'azienda ha l'obiettivo di stimolare la creatività e la capacità di generare idee, allora non avvia collaborazioni con partner orizzontali e in fase di generation.

Fase Implementation

39. Se un'azienda ricerca partner che forniscono processi innovativi, allora avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di implementation.

40. Se un'azienda ricerca partner che forniscono l'accesso a nuovi mercati, allora avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di implementation.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica la mancata collaborazione.

41. Se un'azienda ricerca partner che forniscono prodotti o servizi innovativi, allora non avvia collaborazioni con partner orizzontali e in fase di implementation.

42. Se un'azienda ricerca partner che forniscono consegne affidabili, allora non avvia collaborazioni con partner orizzontali e in fase di implementation.

2.3.4.4 Secondo blocco del modello

Di seguito sono riportate le 28 regole elaborate per il secondo blocco del modello rappresentato in Figura 21. Tali regole sono suddivise per specificità rispetto alle varie performance e per ciascun gruppo è fornita una review della letteratura.

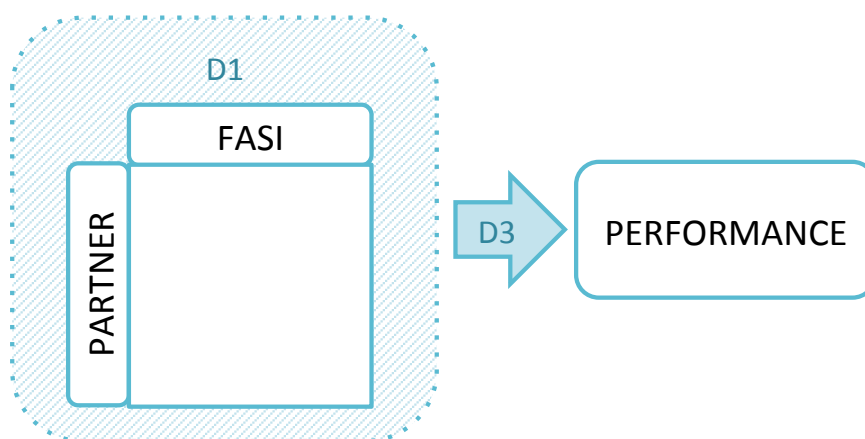


Figura 21 - Seconda parte del modello di ricerca

Ridurre i rischi di innovazione

Come ricorda Gassmann (2006) le imprese possono beneficiare in modo significativo dell'open innovation se sono in grado di instaurare rapporti differenziati con i vari partner, in particolare con i fornitori. Il coinvolgimento precoce dei fornitori nel processo innovativo aumenta infatti le prestazioni innovative nella maggior parte dei settori industriali e può migliorare il successo dei progetti d'innovazione di un'azienda, grazie al contributo delle specifiche capacità del fornitore. Il coinvolgimento del fornitore è anche considerato una promettente fonte di vantaggio competitivo; la partecipazione di partner verticali nelle fasi iniziali del processo permette perciò di ottenere benefici riguardanti la riduzione di rischi, costi e tempi di sviluppo. Huizingh (2011) suppone infatti un elevato impatto delle attività di apertura negli stadi innovativi iniziali sui potenziali risparmi di costi e tempi.

Di seguito si introducono le regole formulate relative alla corrispondenza tra le scelte collaborative e il raggiungimento o il mancato raggiungimento della performance di riduzione dei rischi.

1. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner verticali in fase generation, allora ottiene una riduzione dei rischi di innovazione.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica lo scarso raggiungimento della performance.

2. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner obliqui in fase implementation, allora non ottiene una riduzione dei rischi di innovazione.

3. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner orizzontali in fase implementation, allora non ottiene una riduzione dei rischi di innovazione.

Ridurre i costi di sviluppo di nuovi prodotti/ processi

Come già detto in precedenza, i costi di sviluppo dei nuovi prodotti o servizi vengono determinati per la maggior parte nelle fasi iniziali del processo NPD, anche se le maggiori voci di costo sono poi sostenute durante la fase di implementation. Per questo sono state elaborate tre regole che legano tale performance alla collaborazione con le tre diverse tipologie di partner esclusivamente nella fase di generation. Non è stato escluso nessun tipo di partner in quanto la prestazione di riduzione dei costi di sviluppo può essere ritenuta conseguenza di ogni tipo di collaborazione, purché rientri nelle fasi di generation, dove spesso si prendono decisioni di una percentuale elevata dei costi. Ad esempio, Ferrero et al. nel loro studio (2012) sono giunti alla conclusione che una maggiore intensità di collaborazione, anche con aziende intermediarie, consente di ottenere delle performance riguardanti la riduzione del costo di sviluppo di nuovi prodotti o processi.

4. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner obliqui in fase generation, allora ottiene una riduzione dei costi di sviluppo di nuovi prodotti/processi.

5. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner verticali in fase generation, allora ottiene una riduzione dei costi di sviluppo di nuovi prodotti/processi.

6. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner orizzontali in fase generation, allora ottiene una riduzione dei costi di sviluppo di nuovi prodotti/processi.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica lo scarso raggiungimento della performance.

7. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner obliqui in fase implementation, allora non ottiene una riduzione dei costi di sviluppo di nuovi prodotti/processi.
8. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner verticali in fase implementation, allora non ottiene una riduzione dei costi di sviluppo di nuovi prodotti/processi.
9. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner orizzontali in fase implementation, allora non ottiene una riduzione dei costi di sviluppo di nuovi prodotti/processi.

Ridurre il time-to-market

Molte aziende considerano lo sviluppo di nuovi prodotti come un'attività strategica e un time-to-market breve è di fondamentale importanza per assicurare il successo nel lungo termine. Il TTM non è determinato soltanto nelle fasi iniziali del processo NPD, ma anche nelle attività di produzione e distribuzione, perciò si dovrebbero coinvolgere i soggetti della supply chain lungo tutto il processo, per ottenerne una riduzione (Hilletoft e Eriksson, 2011).

10. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner verticali in fase generation allora ottiene una riduzione del time-to-market.
11. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner verticali in fase implementation allora ottiene una riduzione del time-to-market.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica lo scarso raggiungimento della performance.

12. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner obliqui in fase generation allora non ottiene una riduzione del time-to-market.
13. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner obliqui in fase implementation allora non ottiene una riduzione del time-to-market.
14. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner orizzontali in fase generation allora non ottiene una riduzione del time-to-market.
15. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner orizzontali in fase implementation allora non ottiene una riduzione del time-to-market.

Introdurre prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati

L'innovazione di prodotto/servizio è una performance strettamente legata alle fasi di generation, nelle quali vengono ideate le innovazioni o i miglioramenti di prodotto. Nei paragrafi precedenti è stata sottolineata la difficoltà di svolgere un'innovazione radicale legata ai prodotti, in collaborazione con concorrenti e altri partner di tipo obliquo, a

causa della complessità di adottare adeguate modalità di protezione della proprietà intellettuale.

16. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner obliqui in fase generation, allora ottiene l'introduzione di prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati.

17. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner verticali in fase generation, allora ottiene l'introduzione di prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica lo scarso raggiungimento della performance.

18. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner orizzontali in fase implementation, allora non ottiene l'introduzione di prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati.

Introdurre processi di produzione di prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati

Trattandosi di processi produttivi, la cui progettazione, realizzazione ed utilizzo avviene nella fase di implementation, le regole ipotizzate legano tale performance alle scelte di collaborazione con le diverse tipologie di partner nella fase interessata.

19. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner obliqui in fase implementation allora ottiene l'introduzione di processi produttivi nuovi o significativamente migliorati.

20. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner verticali in fase implementation allora ottiene l'introduzione di processi produttivi nuovi o significativamente migliorati.

21. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner orizzontali in fase implementation allora ottiene l'introduzione di processi produttivi nuovi o significativamente migliorati.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica lo scarso raggiungimento della performance.

22. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner obliqui in fase generation allora non ottiene l'introduzione di processi produttivi nuovi o significativamente migliorati.

23. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner verticali in fase generation allora non ottiene l'introduzione di processi produttivi nuovi o significativamente migliorati.

24. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner orizzontali in fase generation allora non ottiene l'introduzione di processi produttivi nuovi o significativamente migliorati.

Aprirsi a nuovi mercati

L'opportunità di penetrare in nuovi mercati ai quali fornire i propri prodotti o servizi è, secondo Sossay et al. (2008), obiettivo e traguardo delle partnership orizzontali (concorrenti che agiscono su mercati diversificati e imprese operanti in altri settori industriali), caratterizzate da condivisione di risorse, conoscenze e capacità.

25. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner orizzontali in fase generation allora ottiene l'apertura a nuovi mercati.

26. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner orizzontali in fase implementation allora ottiene l'apertura a nuovi mercati.

Di seguito sono riportate le regole per le quali l'implicazione indica lo scarso raggiungimento della performance.

27. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner obliqui in fase generation allora non ottiene l'apertura a nuovi mercati.

28. Se un'azienda sceglie di collaborare con partner obliqui in fase implementation allora non ottiene l'apertura a nuovi mercati.

2.3.5 Defuzzificazione

A seguito della definizione delle regole e del peso relativo di ciascuna, questi dati vengono inseriti in un sistema d'inferenza, che determina lo stato delle uscite corrispondente alla configurazione degli ingressi.

Il risultato del modello che si ottiene rappresenta il livello di appartenenza dell'output ai due fuzzy sets:

- $\mu_{molto}(y)$: livello di appartenenza dell'output alla classe Molto;
- $\mu_{poco}(y)$: livello di appartenenza dell'output alla classe Poco.

Per un confronto con i dati empirici, si rende necessario esprimere l'uscita con un singolo valore, applicando il procedimento di defuzzificazione, operazione che converte i valori fuzzy in output in valori numerici utilizzabili, che rappresentino l'uscita finale del sistema.

In letteratura sono state elaborate varie modalità di defuzzificazione, nessuna delle quali è considerevole migliore in assoluto, ma per ciascun caso si deve applicare la metodologia che si adatta meglio alle esigenze del problema. Una delle più diffuse, utilizzata in questa tesi, è il metodo detto "centroide" o del baricentro, in cui il valore d'uscita è ottenuto come ascissa del baricentro dell'area inferita dalle regole nello spazio dei fuzzy sets dell'output.

La formula è:

$$y = \frac{\sum_i y_i \mu(y_i)}{\sum_i \mu(y_i)} \quad (2)$$

Il metodo del baricentro fornisce una soluzione accurata ed è utile per cercare la miglior soluzione di compromesso, in quanto tiene conto dei contributi dati da tutte le regole, sia quelle con peso elevato, che quelle meno influenti, ipotizzate a priori da considerazioni teoriche, ma associate ad un peso sperimentale di minor entità.

Come primo passo è stata effettuata, per il primo blocco del modello, un'operazione di marginalizzazione sia sulle fasi del processo innovativo che sui partner, attraverso l'operatore di massimizzazione; questo ha permesso di individuare se ciascuna azienda ha o non ha collaborato in ognuna delle fasi, con almeno un partner e, viceversa, se per ogni partner ha o meno collaborato in almeno una fase.

Dopo tale operazione si è potuto procedere alla vera e propria defuzzificazione dell'output del modello; è stata quindi individuata l'area che rappresenta la variabile fuzzy come unione dei livelli minimi di appartenenza ai sets di uscita, come nell'esempio in Figura 22.

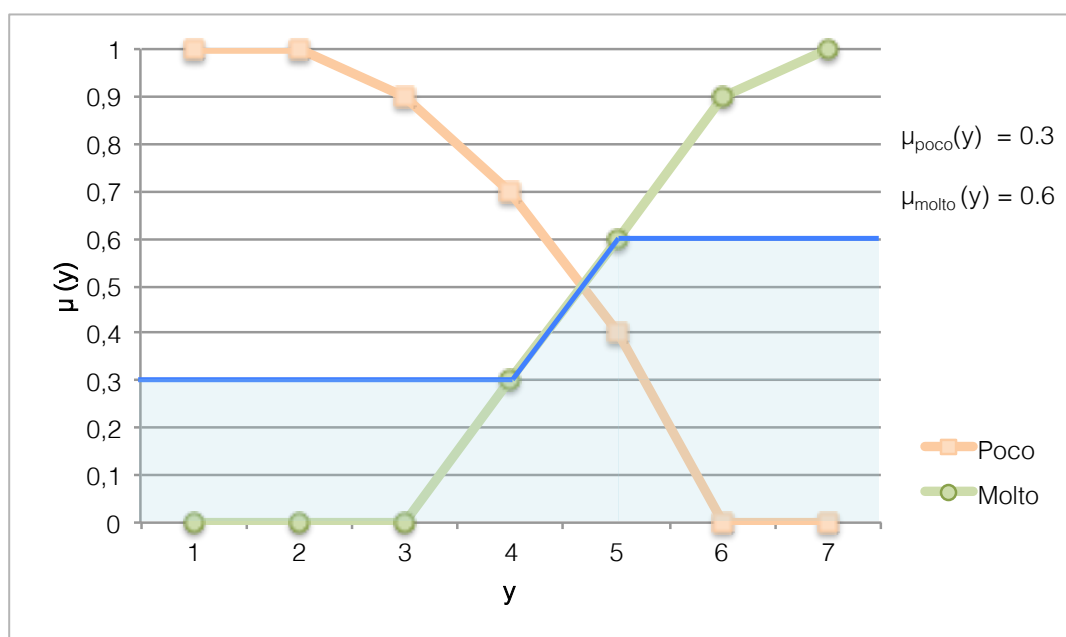


Figura 22 – Esempio: area che rappresenta la variabile fuzzy

Successivamente si è potuto calcolare il baricentro delle aree come media pesata, con l'utilizzo della formula (2); in questo modo si possono ottenere valori dell'output del modello e dell'output sperimentale confrontabili, che forniscono indicazione dell'errore del modello e quindi una stima della sua validità.

3 *Risultati*

Nella prima parte del presente capitolo sarà effettuata un'analisi descrittiva del campione finale di imprese, presentata mediante alcune variabili di contesto (in seguito assunte come variabili di controllo), per fornire un quadro completo dell'ambito di ricerca. In secondo luogo verranno presentati i risultati ottenuti dall'analisi condotta e la validazione del framework di ricerca.

3.1 *Analisi descrittiva del campione*

Il numero totale di questionari raccolti nel 2012, completati da aziende che hanno aperto il loro processo innovativo a collaborazioni esterne negli ultimi cinque anni, risulta pari a 411. Di questi, 376 sono risultati compilati in maniera completa e pertanto sono stati utilizzati come base dati per le elaborazioni ed i risultati riportati nel presente capitolo.

Innanzitutto si ritiene utile fornire una panoramica generale della survey, per caratterizzare e classificare le imprese intervistate e quindi avere un quadro di contesto completo nel quale si inseriscono i risultati della ricerca.

Al fine di fornire una descrizione preliminare del campione d'analisi, sono state individuate tre principali caratteristiche, spesso utilizzate in letteratura come variabili contestuali, ed utilizzate nel presente lavoro anche come variabili di controllo, necessarie a contestualizzare le risposte fornite e validare le ipotesi di ricerca:

- Distribuzione geografica
- Attività economica
- Dimensioni aziendali

Distribuzione geografica

La Tabella 2 riporta la distribuzione territoriale delle imprese rispondenti nelle tre nazioni partecipanti alla survey, Italia, Finlandia e Svezia. I dati sono riportati in valore assoluto e relativo (in percentuale sul totale).

<i>Stato</i>	<i># aziende</i>	<i># relativo (%)</i>
Italia	145	39%
Finlandia	75	20%
Svezia	156	41%
Totale	376	100%

Tabella 2 - Distribuzione geografica

I dati tabulati sono rappresentati graficamente in Figura 23.

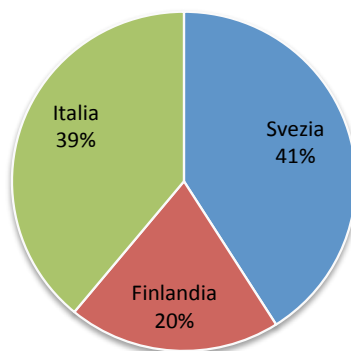


Figura 23 - Distribuzione geografica

Attività economica

Un'ulteriore suddivisione delle aziende è stata poi effettuata sulla base della loro attività economica, indicata secondo i codici NACE Rev.2, lo standard europeo di classificazione delle attività economiche secondo i diversi settori di attività. In particolare dal momento che tutte le aziende rispondenti appartengono al settore manifatturiero, nella seguente Tabella 3 è riportata in dettaglio la loro classificazione in base all'attività manifatturiera svolta. Alcune aziende hanno ritenuto opportuno fornire due o più risposte al presente quesito, e in questi casi sono state inserite più volte nell'analisi, mentre 95 aziende non hanno fornito risposta, pari a circa il 25% del campione.

I dati in tabella sono riportati in valore assoluto e relativo (in percentuale sul totale delle risposte al quesito sull'attività economica).

<i>Attività manifatturiere</i>	<i># aziende</i>	<i># relativo (%)</i>
10 - Industrie alimentari	21	5,2%
11 - Industria delle bevande	2	0,5%
12 - Industria del tabacco	0	0%
13 - Industrie tessili	5	1,2%
14 - Confezione di articoli di abbigliamento; Confezione di articoli in pelle e pelliccia	4	1%
15 - Fabbricazione di articoli in pelle e simili	8	2%
16 - Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero (esclusi i mobili); Fabbricazione di articoli in paglia e materiali da intreccio	6	1,5%

17 - Fabbricazione di carta e di prodotti di carta	3	0,7%
18.11 - Stampa di giornali	3	0,7%
18.12 - Altra stampa	4	1%
18.13 - Servizi preliminari alla stampa e ai media	1	0,2%
19 - Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio	2	0,5%
20 - Fabbricazione di prodotti chimici	16	4%
21 - Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici	2	0,5%
22 - Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	18	4,5%
23 - Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	6	1,5%
24 - Metallurgia	8	2%
25 - Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)	49	12,2%
26 - Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica o ottica; apparecchi elettromedicali; apparecchi di misurazione e di orologi	14	3,5%
27 - Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed apparecchiature per uso domestico non elettriche	23	5,7%
28 - Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature nca	45	11,2%
29 - Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	4	1%
30 - Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	2	0,5%
31 - Fabbricazione di mobili	10	2,5%
32 - Altre industrie manifatturiere	51	12,7%

Tabella 3 - Attività economica

I dati sono ulteriormente schematizzati nel diagramma a torta in Figura 24.

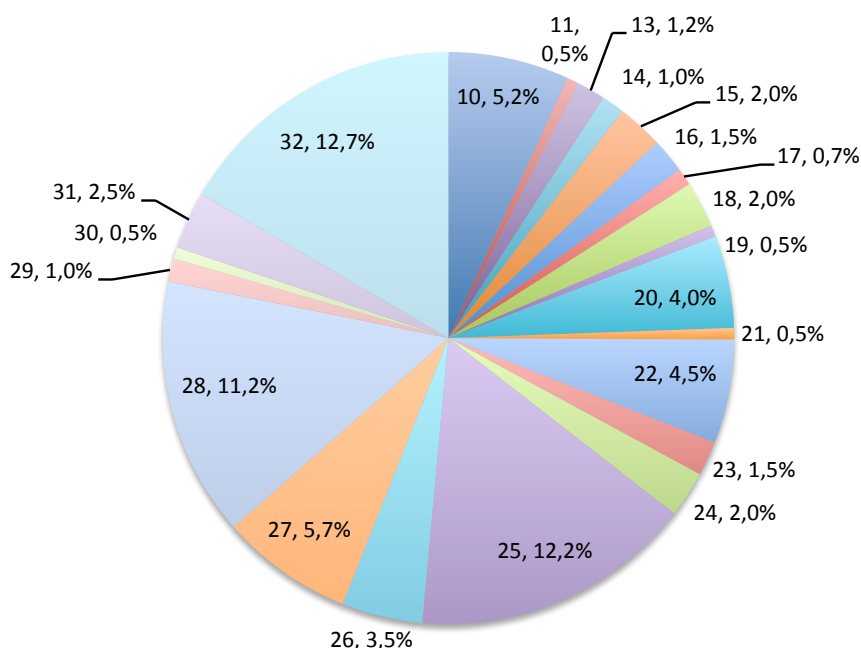


Figura 24 - Attività economica

In base al totale delle risposte ottenute, oltre il 12% delle aziende svolge la propria attività nella realizzazione di prodotti in metallo, seguito dalle imprese specializzate nella produzione di macchine ed apparecchiature nca, “non classificabili altrimenti” (11,2%), di apparecchiature elettriche (5,7%), di prodotti alimentari (5,2%) e di articoli in gomma e plastica (4,5%). Gli altri settori sono molto meno diffusi o addirittura non presenti (come l'industria del tabacco), ad eccezione della categoria “Altre industrie manifatturiere” di cui fanno parte 51 aziende rispondenti, pari al 12,7% del totale.

Prendendo a riferimento la classificazione del settore manifatturiero Eurostat, si è raggruppato le imprese in due macro categorie, come riportato in Tabella 4:

- aziende operanti in settori High tech,
- aziende operanti in settori Low tech.

<i>Macro categorie</i>	<i>Classificazione Eurostat</i>	<i>Codici settore</i>
High Tech	High Tech	21; 26
	Medium – High Tech	20; 27; 28; 29; 30
Low Tech	Medium – Low Tech	18.12; 18.13; 19; 22; 23; 24; 25
	Low Tech	10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18.11; 31; 32

Tabella 4 – Raggruppamento macro categorie High Tech - Low Tech

Tra le imprese che hanno risposto alla domanda relativa al settore, si può quindi individuare un 35% di aziende operanti in settori ad alta tecnologia e un 65% di imprese specializzate in industrie low tech.

La variabile, in questo caso deterministica, che rappresenta l'appartenenza delle imprese ai settori high o low tech, verrà utilizzata successivamente come variabile di controllo.

Dimensione aziendale

La terza caratteristica presa in considerazione per la descrizione del campione è la dimensione aziendale, caratterizzata dal numero di dipendenti dell'impresa e dal fatturato dell'anno 2011. Le dimensioni delle aziende rispondenti variano da micro (numero di dipendenti inferiore a 10 e fatturato inferiore a 5 milioni di €) a grande (numero di dipendenti maggiore di 250 e fatturato oltre i 50 milioni di €).

In base al numero di dipendenti, considerando sia quelli impiegati full time che quelli impiegati part time, le imprese campionate sono state classificate come segue (Tabella 5), in base ai parametri dimensionali stabiliti dall'Unione Europea. Circa il 3% delle aziende del campione non ha risposto alla domanda relativa al numero di dipendenti aziendali.

<i>Dimensione</i>	<i>Numero di dipendenti</i>	<i>Numero aziende</i>	<i>Numero relativo (%)</i>
Micro	<10	18	5%
Piccola	10÷49	154	41%
Media	50÷249	115	31%
Grande	Oltre 250	76	20%

Tabella 5 - Dimensione aziendale: numero di dipendenti

Il numero di impiegati nelle imprese intervistate varia in un range da 1 a 38.000 unità, con valore medio di 673 e deviazione standard di 3.170.

In base al fatturato 2011, le imprese sono state suddivise in base alla Tabella 6; quasi il 9% non ha fornito la risposta a questa domanda.

<i>Dimensione</i>	<i>Fatturato</i>	<i>Numero aziende</i>	<i>Numero relativo (%)</i>
Micro	0÷5 milioni €	52	14%
Piccola	5÷20 milioni €	85	23%
Media	20÷50 milioni €	61	16%
Grande	Oltre 50 milioni €	145	38%

Tabella 6 - Dimensione aziendale: fatturato 2011

Le aziende rispondenti hanno registrato nell'anno 2011 un fatturato che varia da 0,2 a 90000 milioni di €, con media di 822 milioni di € e deviazione standard di 5.329. Si può inoltre notare che il 38% delle aziende dichiara di avere avuto un fatturato di oltre 50 milioni di €.

È stato deciso di classificare le aziende partecipanti alla survey in due macro categorie, in base alla dimensione, attraverso un processo di fuzzificazione:

- piccole-medie imprese (PMI)
- grandi imprese (GI)

Questo permette di creare un'unica variabile, di tipo fuzzy, che rappresenti la dimensione aziendale attraverso la combinazione dei due dati in ingresso (numero dipendenti e fatturato). Tale variabile potrà essere utilizzata nelle analisi successive, come variabile di controllo, inserendola tra gli input nelle regole definite. La fuzzificazione, quindi, in questo caso offre la possibilità di combinare in maniera sfumata i due input trasformati in variabili fuzzy, così da ottenere un unico output fuzzy.

Per ognuna delle due variabili in ingresso (ND, Numero Dipendenti e F, Fatturato) sono stati definiti tre fuzzy sets:

- Piccola
- Media
- Grande

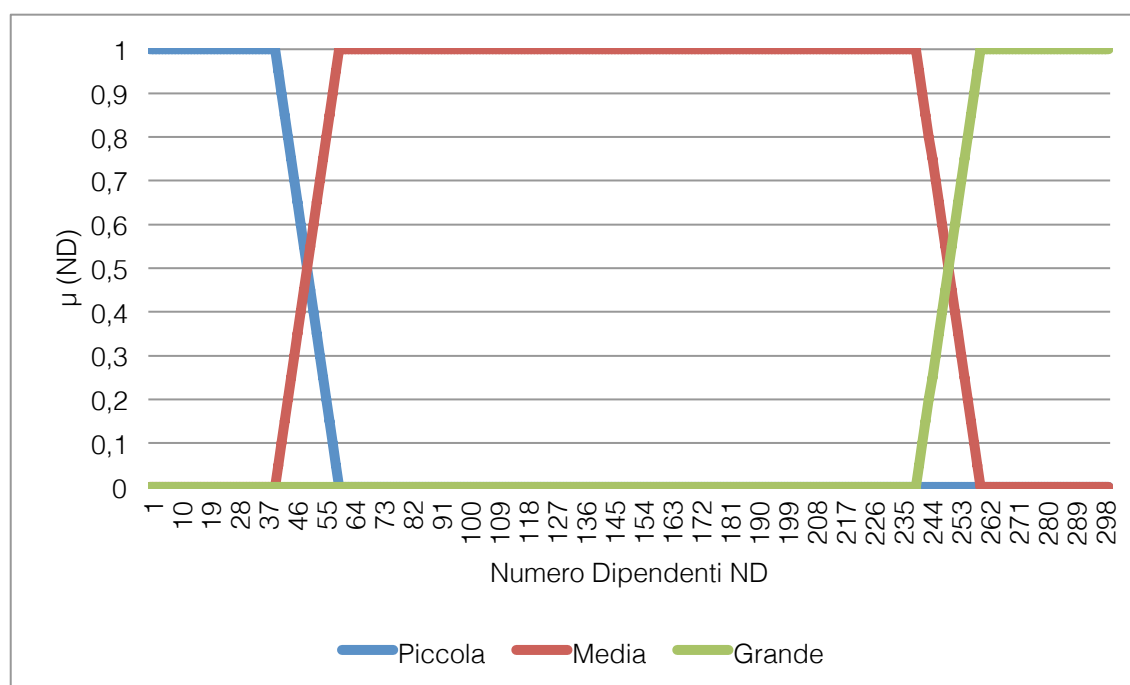


Figura 25 - Fuzzy sets per il Numero di dipendenti

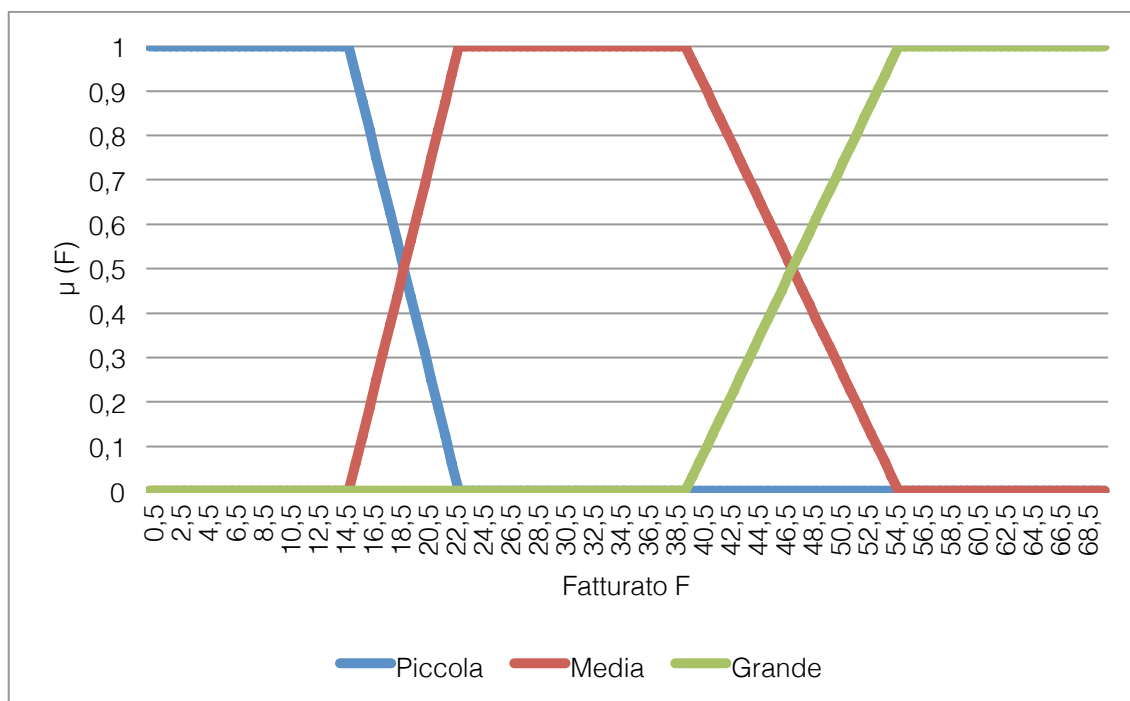


Figura 26 - Fuzzy sets per il Fatturato 2011

È poi stata definita una serie di regole fuzzy linguistiche, in grado di esprimere la relazione tra gli input (ND e F) e l'output (D, Dimensione), per il quale sono stati definiti due insiemi fuzzy, chiamati "PMI" e "GI". Ad ogni regola è stato associato un peso, variabile da 0 a 1, rappresentativo della validità della regola stessa.

Come input sono stati considerati entrambi i parametri presenti nel questionario, in quanto in letteratura si trovano misurazioni effettuate sia attraverso variabili finanziarie (fatturato o ricavi, come negli studi di Lichtnethaler), che variabili fisiche (numero di dipendenti, come ad esempio in Laursen e Salter, 2006 o Freel e de Jong, 2009). La dimensione d'impresa è una grandezza non direttamente quantificabile e spesso la migliore soluzione è quella che combina le due tipologie di parametri, come suggerito dalla direttiva europea.

Nonostante ciò, per la definizione delle regole e dei pesi è stato dato maggior rilievo alla variabile fisica perché, nonostante sia un elemento variabile in base al livello di automatizzazione del settore e dell'azienda, non è strettamente dipendente dall'anno in corso, come il fatturato annuo. Inoltre il fatturato, essendo un'espressione in termini monetari, è usato solitamente per confrontare imprese operanti nello stesso settore, ma può essere fuorviante quando si vanno a confrontare aziende con diverso grado di integrazione verticale.

Le regole ed i relativi pesi sono riportati in Tabella 7.

Regola	Peso
<i>L'azienda è PMI se</i>	
il Numero Dipendenti è piccolo e il Fatturato è 0 (mancata risposta)	0,8
il Numero Dipendenti è medio e il Fatturato è 0 (mancata risposta)	0,8
il Numero Dipendenti è 0 (mancata risposta) e il Fatturato è piccolo	0,8
il Numero Dipendenti è 0 (mancata risposta) e il Fatturato è medio	0,8
il Numero Dipendenti è piccolo e il Fatturato è piccolo	1
il Numero Dipendenti è medio e il Fatturato è medio	1
il Numero Dipendenti è piccolo e il Fatturato è medio	1
il Numero Dipendenti è piccolo e il Fatturato è grande	0,2
il Numero Dipendenti è medio e il Fatturato è piccolo	1
il Numero Dipendenti è medio e il Fatturato è grande	0,6
<i>L'azienda è GI se</i>	
il Numero Dipendenti è grande e il Fatturato è 0 (mancata risposta)	0,8
il Numero Dipendenti è 0 (mancata risposta) e il Fatturato è grande	0,8
il Numero Dipendenti è grande e il Fatturato è grande	1
il Numero Dipendenti è grande e il Fatturato è piccolo	0,2
il Numero Dipendenti è grande e il Fatturato è medio	0,6

Tabella 7 - Regole fuzzy per la Dimensione

L'output del sistema ottenuto dall'insieme delle regole e dei relativi pesi sopra definiti è rappresentato dai livelli di appartenenza dell'uscita agli insiemi PMI e GI. Non si è proseguito con la defuzzificazione perché tale output è stato utilizzato come variabile di controllo in input al modello.

3.2 Primo blocco del modello

Attraverso la metodologia di stima empirica dei pesi delle regole, descritta nel capitolo 2, sono state individuate le regole ipotizzate che possono essere confermate per il campione di aziende.

Di seguito si riportano le Tabelle (per ognuna delle scelte partner-fasi) con le regole individuate ed i relativi pesi stimati. Sono evidenziati in azzurro i pesi le cui regole

possono essere confermate, ovvero regole con un peso $\geq 0,5$ e con la corrispondente regola opposta con peso $\leq 0,1$.

Oltre alle regole individuate a priori sulla base dell'analisi dello stato dell'arte della letteratura, sono state esplorate in fase di analisi anche alcune regole controintuitive per ricercare comportamenti tipici delle aziende che non hanno fondamenti in letteratura o che sono in contrasto con la stessa. Tali regole, individuate empiricamente, sono riportate separatamente dalle altre, così da essere evidenziate.

In particolare, da tali regole si evincono alcune riflessioni.

- Le aziende, contrariamente a quanto ipotizzato, considerano la capacità di project management un driver di collaborazione e più precisamente un contributo del partner (*content*) nelle fasi di implementation. Nonostante sia una capacità necessaria lungo tutto il processo innovativo, soprattutto in sede di monitoraggio e controllo, le decisioni chiave vengono prese nelle fasi iniziali, con la definizione di obiettivi, risorse, tempi e costi (Ulrich e Eppinger, 2000). Le aziende quindi non considerano quanto suggerito dalla letteratura prevalente, che lega tale capacità alle fasi iniziali di ogni progetto di sviluppo nuovo prodotto/servizio.
- Anche gli obiettivi di riduzione dei rischi e dei costi vengono sempre considerati obiettivi che spingono alla collaborazione nelle fasi di implementation, nonostante la letteratura suggerisca che la definizione della maggior parte dei costi di sviluppo, e di conseguenza dei rischi, venga effettuata nelle fasi iniziali, anche se il vero e proprio impegno economico è maggiore nelle fasi a valle.
- Le consegne affidabili e la possibilità di accedere a nuovi mercati, analizzati come driver influenti esclusivamente nelle decisioni di collaborazione da un lato con fornitori e dall'altro con clienti, non vengono confermati, mentre si trovano pesi più significativi quando si considerano obiettivi di coinvolgimento dei partner verticali in generale.

Partner obliqui in fase generation

Regola	Peso
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di generation</i>	
1. Se ricerca partner che forniscono l'accesso a tecnologie all'avanguardia	0,6
2. Se ricerca partner che forniscono prodotti o servizi innovativi	0,6
3. Se ricerca partner che forniscono la capacità di miglioramento	0,6
4. Se ha l'obiettivo di espandere la base di competenza dell'impresa	0,25
5. Se ha l'obiettivo di accedere a tecnologie avanzate	0,25
6. Se ha l'obiettivo di stimolare la creatività e la capacità di generare idee	0,25

<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner obliqui e in fase di generation</i>	
7. Se ricerca partner che forniscono consegne affidabili	0,4
8. Se ricerca partner che forniscono capacità di Supply Chain Management	0,4
9. Se ha l'obiettivo di ridurre o condividere i rischi di innovazione	0,4
10. Se ha l'obiettivo di ridurre o condividere i costi di innovazione	0,4

Tabella 8 - Regole e relativi pesi per collaborazioni oblique in fase generation

Regola individuata empiricamente:

- Se un'azienda ricerca partner che forniscono capacità di Project Management, allora non avvia collaborazioni con partner obliqui e in fase generation. Peso stimato: 1.

Partner obliqui in fase implementation

Regola	Peso
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di implementation</i>	
11. Se ricerca partner che forniscono processi innovativi	0,6
12. Se ha l'obiettivo di aumentare la flessibilità	0,25
<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner obliqui e in fase di implementation</i>	
13. Se ricerca partner che forniscono consegne affidabili	0,4
14. Se ha l'obiettivo di ridurre o condividere i rischi di innovazione	0,4
15. Se ha l'obiettivo di ridurre o condividere i costi di innovazione	0,4

Tabella 9 - Regole e relativi pesi per collaborazioni oblique in fase implementation

Regola individuata empiricamente:

- Se un'azienda ricerca partner che forniscono capacità di Project Management, allora avvia collaborazioni con partner obliqui in fase implementation. Peso stimato: 0,6.

Partner verticali in fase generation

Regola	Peso
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation</i>	
16. Se ricerca partner che forniscono l'accesso a tecnologie all'avanguardia	0,6
17. Se ricerca partner che forniscono prodotti o servizi innovativi	0,6
18. Se ricerca partner che forniscono la capacità di Project Management	0,25
19. Se ha l'obiettivo di espandere la base di competenza dell'impresa	0,6

20. Se ha l'obiettivo di accedere a tecnologie avanzate	0,6
21. Se ha l'obiettivo di stimolare la creatività e la capacità di generare idee	0,6
22. Se ha l'obiettivo di ridurre o condividere i rischi di innovazione	0,25
23. Se ha l'obiettivo di ridurre o condividere i costi di innovazione	0,25
24. Se ha l'obiettivo di ridurre il time-to-market	0,25

Tabella 10 - Regole e relativi pesi per collaborazioni verticali in fase generation

Partner verticali in fase implementation

Regola	Peso
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner verticali in fase di implementation</i>	
25. Se ricerca partner che forniscono processi innovativi	0,6
26. Se ricerca partner che forniscono capacità di Supply Chain Management	0,6
27. Se ha l'obiettivo di ridurre il time-to-market	0,6
<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner verticali e in fase di implementation</i>	
28. Se ha l'obiettivo di stimolare la creatività e la capacità di generare idee	0,4

Tabella 11 - Regole e relativi pesi per collaborazioni verticali in fase implementation

Regola	Peso
29. Se un'azienda ricerca partner che forniscono l'accesso a nuovi mercati, allora avvia collaborazioni con clienti in fase di generation	0,25
30. Se un'azienda ricerca partner che forniscono l'accesso a nuovi mercati, allora avvia collaborazioni con clienti in fase di implementation	0,25
31. Se un'azienda ricerca partner che forniscono consegne affidabili, allora avvia collaborazioni con fornitori in fase di implementation	0,25

Tabella 12 - Regole e relativi pesi per collaborazioni con fornitori e clienti

Regole individuate empiricamente:

- Se un'azienda ricerca partner che forniscono l'accesso a nuovi mercati, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase implementation. Peso stimato: 0,6.
- Se un'azienda ricerca partner che forniscono consegne affidabili, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase implementation. Peso stimato: 0,6.
- Se un'azienda ricerca partner che forniscono capacità di Project Management, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase implementation. Peso stimato: 0,6.
- Se un'azienda ha l'obiettivo di ridurre o condividere i rischi di innovazione, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase implementation. Peso stimato: 0,6.

- Se un'azienda ha l'obiettivo di ridurre o condividere i costi di innovazione, allora avvia collaborazioni con partner verticali in fase implementation. Peso stimato: 0,6.

Partner orizzontali in fase generation

Regola	Peso
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di generation</i>	
32. Se ricerca partner che forniscono l'accesso a tecnologie all'avanguardia	0
33. Se ha l'obiettivo di espandere la base di competenza dell'impresa	0
34. Se ha l'obiettivo di accedere a tecnologie avanzate	0
<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner orizzontali e in fase di generation</i>	
35. Se ricerca partner che forniscono prodotti o servizi innovativi	0,7
36. Se ricerca partner che forniscono consegne affidabili	1
37. Se ricerca partner che forniscono capacità di Supply Chain Management	0,9
38. Se ha l'obiettivo di stimolare la creatività e la capacità di generare idee	0,9

Tabella 13 - Regole e relativi pesi per collaborazioni orizzontali in fase generation

Partner orizzontali in fase implementation

Regola	Peso
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di implementation</i>	
39. Se ricerca partner che forniscono processi innovativi	0,25
40. Se ricerca partner che forniscono l'accesso a nuovi mercati	0
<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner orizzontali e in fase di implementation</i>	
41. Se ricerca partner che forniscono prodotti o servizi innovativi	0,7
42. Se ricerca partner che forniscono consegne affidabili	1

Tabella 14 - Regole e relativi pesi per collaborazioni orizzontali in fase implementation

Per fornire indicazione sulla formulazione delle regole in ambiente MATLAB, utilizzato nel presente lavoro di tesi, si riportano alcuni esempi.

Per la collaborazione in fase generation con partner obliqui le regole sono state formulate come segue.

$$q_{10}q_{11}molto(1,1,azienda) = \max([\min(q_{12}acc(1),0.6) \min(q_{12}acc(8),0.6) \\ \min(q_{13}acc(1),0.25) \min(q_{12}acc(2),0.6) \min(q_{13}acc(2),0.25) \\ \min(q_{13}acc(3),0.25)])]$$

Dove:

- $q_{10}q_{11}molto(1,1,azienda)$: è la variabile d'uscita del modello (livello di appartenenza alla classe Molto), per ogni azienda, corrispondente alla collaborazione con i partner obliqui nelle fasi di generation.
- $q_{12}acc(i)$ e $q_{13}acc(j)$: rappresentano i livelli di appartenenza alla classe Accordo rispettivamente delle variabili $q_{12}(i)$, ovvero dei contents, e delle variabili $q_{13}(j)$, ovvero degli obiettivi di collaborazione, di ogni azienda.

Per la formulazione delle regole relative alla bassa o mancata collaborazione con partner orizzontali in fase di generation, le regole sono le seguenti.

$$q_{10}q_{11}poco(7,1,azienda) = \max([\min(q_{12}acc(5),0.4) \min(q_{12}acc(2),0.7) \\ \min(q_{12}acc(6),0.7) \min(q_{13}acc(3),0.7)])]$$

Dove:

- $q_{10}q_{11}poco(7,1,azienda)$: è la variabile d'uscita del modello (livello di appartenenza alla classe Poco), per ogni azienda, corrispondente alla collaborazione con i partner orizzontali nelle fasi di generation.

3.2.1 Variabili di controllo

Come riportato nel primo paragrafo del presente capitolo, sono state utilizzate tre variabili contestuali (Distribuzione geografica; Attività economica; Dimensione aziendale) come controllo, per classificare le aziende campionate nel presente studio ed evidenziare comportamenti diversi delle imprese in ambito Open Innovation.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dall'analisi dell'influenza delle variabili di controllo.

Area geografica

> Italia

Per alcuni driver, i pesi di alcune regole ipotizzate variano rispetto a quelli stimati per il database complessivo, mentre, per altri driver, si possono elaborare nuove regole valide in tale contesto territoriale.

- La regola n.5 risulta confermata: la possibilità di accedere a tecnologie avanzate influenza il coinvolgimento di partner obliqui in fase di generation (peso: 0,6).
- Lo sviluppo di prodotti o servizi innovativi entra in gioco anche nella fase di implementation per quanto riguarda l'instaurazione di partnership oblique (peso: 0,6).
- Le collaborazioni verticali in fase generation non sono influenzate dall'espansione della base di competenza (regola n.19 – peso: 0,25) e dalla capacità di stimolare la creatività e la generazione di idee (regola n.21 – peso: 0,25), come suggerito dalla letteratura.
- Anche se nessuna regola viene confermata, l'analisi evidenzia alcuni aspetti significativi riguardanti le collaborazioni orizzontali:
 - in fase generation viene data maggior importanza all'accesso a tecnologie all'avanguardia (regola n.32 – peso: 0,25), all'innovazione di processo (peso: 0,25) e alle capacità di project management (peso: 0,25);
 - per la fase implementation si sottolineano le innovazioni di processo (peso: 0,25) e la riduzione del time-to-market (peso: 0,25).

> Finlandia

Il database finlandese presenta molte variazioni, spesso in termini negativi in quanto ad alcune regole corrispondono pesi stimati più bassi rispetto all'analisi complessiva. Questo può essere in parte dovuto alla ridotta dimensione del database di aziende disponibili allo studio. Di seguito sono elencati gli scostamenti rilevati.

- Le collaborazioni oblique in fase generation vengono influenzate in maniera ridotta (tutte con peso stimato di 0,25) dai driver di:
 - accesso a tecnologie all'avanguardia (regola n.1),
 - prodotti o servizi innovativi (regola n.2) e
 - capacità di miglioramento (regola n.3).
- In fase implementation il driver legato all'innovazione di processo (regola n.11) non influenza le collaborazioni con partner obliqui (peso: 0,25).
- Le collaborazioni verticali in fase generation non sono influenzate dai seguenti driver:
 - espandere la base di competenze dell'impresa (regola n.19 – peso: 0,25),
 - accedere a tecnologie avanzate (regola n.20 – peso: 0,25),

- stimolare la creatività e la capacità di generazione idee (regalo n.21 – peso: 0,25).
- Le collaborazioni verticali in fase implementation non sono influenzate dai seguenti driver:
 - processi innovativi (regola n.25 – peso: 0,25),
 - capacità di supply chain management (regola n.26 – peso: 0,25),
 - riduzione del time-to-market (regola n.27 – peso: 0,25).

> *Svezia*

Il database svedese mostra alcune particolarità rispetto ai database delle altre nazioni e allo studio complessivo.

- Stimolare la creatività e la capacità di generare idee è un contributo ricercato nei partner obliqui in fase di generation, come ipotizzato a seguito della review bibliografica (regola n.6 – peso: 0,6).
- La capacità di miglioramento influenza le collaborazioni oblique in fase di implementation (peso: 0,6).
- Come suggerisce la letteratura e come ipotizzato in fase di elaborazione delle regole, le collaborazioni verticali in fase generation sono legate a:
 - capacità di project management (regola n.18 – peso: 0,6),
 - riduzione dei costi (regola n.23 – peso: 0,6).
- Le collaborazioni verticali in fase implementation risultano maggiormente legate alla capacità di supply chain management (regola n.26 – peso: 1),
- Per quanto riguarda il coinvolgimento di partner orizzontali, le regole non possono essere confermate ma si notano alcuni aspetti differenzianti. Negli stadi iniziali del processo innovativo, si evidenziano i driver:
 - prodotti innovativi (peso: 0,25),
 - processi innovativi (peso: 0,25),
 - accesso a nuovi mercati (peso: 0,25).

Attività economica

> *Settori low-tech*

Per quanto riguarda i settori a bassa tecnologia, elencati nel primo paragrafo del presente capitolo da classificazione Eurostat, si notano delle variazioni significative tra la validità delle regole per il settore low-tech e la validità di quelle per il database complessivo, soprattutto nelle fasi iniziali dell'innovation funnel.

- Le collaborazioni oblique sono guidate quasi esclusivamente dalla possibilità di lanciare nuovi prodotti o servizi (peso: 0,6). Tali collaborazioni non sono quindi

legate alle capacità di miglioramento (regola n.3 – peso: 0,25) e all'accesso a tecnologie all'avanguardia (regola n.1 – peso: 0,25), come era ipotizzabile, non trattandosi di settori caratterizzati da tecnologie particolarmente avanzate.

- In fase implementation la regola riguardante il coinvolgimento di partner obliqui per accedere a innovazioni di processo non è confermata (regola n.11 – peso: 0,25).
- Anche le regole riguardanti le collaborazioni verticali in fase generation subiscono alcuni scostamenti, mentre negli stadi a valle non si evidenziano forti variazioni. Il coinvolgimento in fase iniziale non è legato ai seguenti obiettivi:
 - espandere la base competenza dell'impresa (regola n.19 – peso: 0,25),
 - accedere a tecnologie avanzate (regola n.20 – peso: 0,25),
 - stimolare la creatività e la capacità di generare idee (regola n.21 – peso: 0,25).
- Nelle collaborazioni orizzontali non si sono evidenziate variazioni significative.

> *Settori high-tech*

I settori ad alta tecnologia sembrano mostrare una tendenza più spiccata all'apertura, rispetto a quelli definiti low-tech.

- I settori high-tech rappresentano l'unico caso in questo studio in cui la capacità di project management viene considerata un driver di collaborazione delle fasi a monte dell'innovation funnel. Con i partner laterali infatti la regola si conferma con un peso di 0,6.
- Le collaborazioni oblique in fase generation sono inoltre spinte dagli obiettivi di:
 - espandere la base competenza dell'impresa (regola n.4 – peso: 0,6),
 - accedere a tecnologie avanzate (regola n.5 – peso: 0,6),
 - stimolare la creatività e la capacità di generare idee (regola n.6 – peso: 0,6).
- In fase implementation le regole per le collaborazioni di tipo laterale restano confermate come nello studio del database complessivo.
- Gli obiettivi di riduzione dei costi (regola n.23 – peso: 0,6) e del time-to-market (regola n.24 – peso: 0,6) influenzano positivamente le scelte di collaborare con i partner verticali esclusivamente nelle fasi generation, come ipotizzato in sede di definizione delle regole, ma non confermato negli altri casi.
- Le collaborazioni verticali negli stadi finali del processo innovativo sembrano essere in numero inferiore e non sono influenzate da obiettivi come la riduzione dei rischi (peso: 0,25) e ricerca di consegne affidabili (peso: 0,25).
- Per le partnership orizzontali non ci sono regole confermate, anche se si possono notare delle tendenze volte all'open innovation. Vengono infatti considerati driver di collaborazione:

- processi innovativi per entrambe le macrofasi dell'innovation funnel (peso: 0,25),
- capacità di project management negli stadi iniziali (peso: 0,25).

Dimensione aziendale

> Piccole-medie dimensioni

Gli scostamenti principali della validità delle regole per le aziende di piccole e medie dimensioni, rispetto alle regole per il database complessivo, sono legati ai partner verticali ed evidenziano una minor tendenza all'apertura.

- Per quanto riguarda i partner obliqui, la ricerca di tecnologie all'avanguardia (regola n.1 – peso: 0,25) non spinge alle collaborazioni in fase generation, mentre nella fase implementation non ci sono scostamenti.
- Le collaborazioni verticali negli stadi a monte dell'innovation funnel non sono influenzate dagli obiettivi di espansione della base di competenza interna (regola n.19 – peso: 0,25) e di stimolo della creatività e capacità di generare idee (regola n.21 – peso: 0,25).
- Il coinvolgimento di clienti e fornitori nelle fasi a valle non è legato alla ricerca di soggetti in grado di fornire consegne affidabili (peso: 0,25) e capacità di supply chain management (regola n.26 – peso: 0,25).
- Le collaborazioni laterali, come nelle altre casistiche, non hanno regole confermate, ma la ricerca di processi innovativi subisce un lieve miglioramento, lungo tutto l'innovation funnel, con un peso che passa da 0 a 0,25.

> Grandi dimensioni

Le aziende di grandi dimensioni e multinazionali presenti all'interno del database di aziende rispondenti e selezionate per il presente studio, non sono molte, perciò le regole riportate di seguito sono confermate su un numero ristretto di casi, rispetto a quelli precedentemente esposti.

- I seguenti obiettivi influenzano positivamente le decisioni aziendali di collaborazione in fase di generation con i partner laterali:
 - espandere la base competenza dell'impresa (regola n.4 – peso: 0,6),
 - accedere a tecnologie avanzate (regola n.5 – peso: 0,6),
 - stimolare la creatività e la capacità di generare idee (regola n.6 – peso: 0,6),
- In fase implementation, per quanto riguarda le partnership oblique non ci sono variazioni significative.

- Le aziende sono spinte ad aprire i propri processi a collaborazioni verticali in fase di generation per ridurre i rischi innovativi (regola n.17 – peso: 0,6) e il time-to-market (regola n.22 – peso: 0,6), ma non per raggiungere obiettivi legati all'innovazione di prodotto (regola n.24 – peso: 0,25).
- La riduzione o condivisione dei costi d'innovazione (peso: 0,25), non è un obiettivo di collaborazione verticale nelle fasi a valle, come ipotizzato in sede di definizione delle regole.
- Per quanto riguarda le partnership con concorrenti e aziende operanti in altri settori, le aziende di grandi dimensioni non hanno comportamenti diversi dal totale delle altre imprese.

3.2.2 Defuzzificazione e confronto

La validazione delle regole, ovvero l'identificazione delle regole corrette e dei relativi pesi, unite alle variabili di controllo, ha permesso di costruire un modello preliminare che rappresenti i comportamenti tipici delle aziende.

Tutte le regole identificate sono quindi state inserite in un sistema di inferenza fuzzy che ha permesso l'elaborazione di output, che a loro volta sono stati defuzzificati, per poterli esprimere attraverso una variabile non fuzzy.

Il passaggio successivo è stato quello di suddividere il campione di aziende in due gruppi casuali ed indipendenti di uguale numerosità: gruppo A e gruppo B. Sul gruppo A è stata applicata la procedura, già descritta, di identificazione dei pesi corretti di ogni regola, tenendo conto anche delle variabili di controllo (in particolare della dimensione aziendale e del tipo di settore industriale). Una volta ridefinito l'insieme corretto di regole adeguatamente pesate, il modello è stato applicato al gruppo B, per verificare la generalità e stimarne l'errore.

Si è dunque confrontato l'output del sistema di regole con l'uscita calcolata sui dati reali delle aziende, come differenza tra i due valori, ottenendo per ogni azienda cinque errori (Eobl, Ever, Eor, Egen, Eimp) associati a ognuna delle macro variabili utilizzate (partner obliqui, partner verticali, partner orizzontali, fase generation, fase implementation). Da qui si sono ottenuti cinque vettori di errori, dei quali si è calcolato l'errore quadratico medio, utilizzando la seguente formula (3):

$$MSE = \frac{\sum_i (Ei)^2}{N} \quad (3)$$

Dove:

- E_i è l'errore corrispondente all'azienda i ($1 \leq i \leq N$)
- N è il numero delle aziende del gruppo B.

Per definizione, i valori del MSE (Mean Squared Error) sono tutti positivi e tendono ad accentuare gli errori di grossa entità a causa dell'elevamento al quadrato, nascondendo quelli di minore entità.

La stessa formula è stata applicata per il calcolo degli errori del modello elaborato in partenza, caratterizzato dalle regole ipotizzate e descritte nel capitolo 2, ciascuna con peso pari ad 1. In questo modo si è reso possibile un primo confronto tra il modello iniziale ipotizzato e quello finale, affinato attraverso la validazione delle regole sui dati sperimentali del gruppo A e l'inserimento delle variabili di contesto.

	<i>Modello ipotizzato</i>	<i>Modello finale</i>	<i>Variazione</i>
MSE obl	2,84	2,37	-16%
MSE ver	2,41	1,92	-20%
MSE or	2,52	1,78	-25%
MSE gen	2,19	1,88	-14%
MSE imp	2,27	2,04	-10%
Media MSE	2,45	1,99	-18%

Tabella 15 - Confronto tra gli errori del modello iniziale e del modello affinato

Il confronto tra risultati ottenuti dal modello finale e quelli ottenuti utilizzando il modello ipotizzato a priori, ha permesso di valutare se l'identificazione sperimentale dei pesi delle regole e l'inserimento delle variabili di controllo abbiano portato ad un miglioramento delle capacità del modello di rappresentare il comportamento delle aziende.

Come si evince dall'ultima colonna della Tabella 15, si registra una variazione negativa dei vari MSE e dell'errore, calcolato come media degli MSE, e quindi un lieve miglioramento del modello affinato rispetto a quello iniziale.

Tutti gli errori calcolati per il modello finale sono stati riportati all'interno di un istogramma, che mostra la frequenza dell'entità di ogni errore, come visibile in Figura 27.

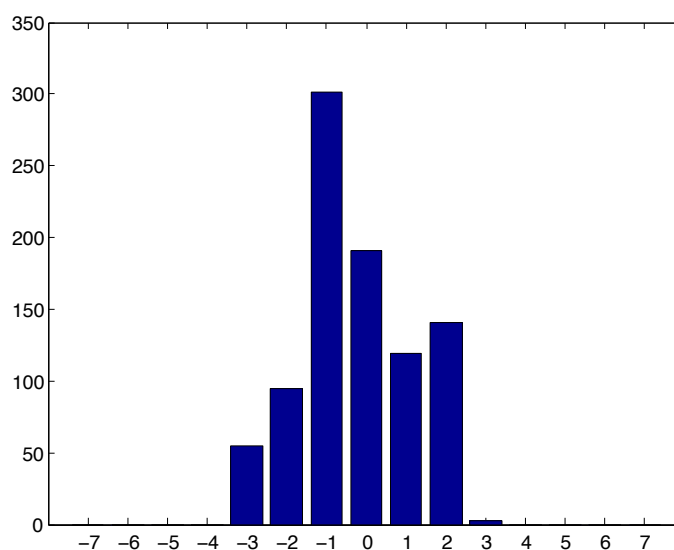


Figura 27 - Istogramma di frequenza degli errori del modello finale

Come si può notare, la maggioranza di tutti gli errori calcolati è compresa tra -1 e +1, con un elevato numero di errori pari a 0. Questo dimostra che buona parte degli errori del modello sono di bassa entità ed esiste un ridotto numero di casi in cui gli errori sono da considerarsi alti, probabilmente legati a situazioni in cui le risposte ed i comportamenti delle aziende sono difficilmente prevedibili ed interpretabili.

Le ipotesi elaborate e affinate nel corso dello studio hanno quindi permesso di definire un modello preliminare, che rappresenta il quadro delle scelte aziendali di apertura e dei loro legami con i driver di collaborazione e, in alcuni casi, dell'influenza dalle variabili di contesto.

3.3 Secondo blocco del modello

Il secondo blocco del framework di analisi si propone di ricercare le possibili corrispondenze tra le scelte strategiche partner-fasi di un'impresa e le performance innovative, in ambito open innovation.

Le ipotesi elaborate a seguito dell'analisi della letteratura, formulate sottoforma di regole fuzzy e riportate nel capitolo 2, sono state sottoposte alla procedura di stima dei pesi di ognuna, con la metodologia già descritta. I pesi sperimentali così ottenuti esprimono la validità di tali ipotesi.

Le tabelle mostrate nel presente paragrafo sono suddivise in base alle diverse performance prese ad analisi e riportano tutte le regole fuzzy, con i pesi stimati per ciascuna; sono evidenziati i pesi per cui la rispettiva regola viene validata. Poche regole in realtà risultano confermate per il campione di aziende disponibile.

Ridurre i rischi di innovazione

Regola	Peso
<i>Un'azienda riduce i rischi d'innovazione</i>	
1. Se avvia collaborazioni verticali in fase generation	0,25
<i>Un'azienda non riduce i rischi d'innovazione</i>	
2. Se avvia collaborazioni oblique in fase implementation	0,7
3. Se avvia collaborazioni orizzontali in fase implementation	0

Tabella 16 - Regole e relativi pesi per la riduzione dei rischi di innovazione

Ridurre i costi di sviluppo di nuovi prodotti/ processi

Regola	Peso
<i>Un'azienda riduce i costi di sviluppo di nuovi prodotti/ processi</i>	
4. Se avvia collaborazioni oblique in fase generation	0,6
5. Se avvia collaborazioni verticali in fase generation	0,25
6. Se avvia collaborazioni orizzontali in fase generation	0,6
<i>Un'azienda non riduce i costi di sviluppo di nuovi prodotti/ processi</i>	
7. Se avvia collaborazioni oblique in fase implementation	0,4
8. Se avvia collaborazioni verticali in fase implementation	0,4
9. Se avvia collaborazioni orizzontali in fase implementation	0,4

Tabella 17 - Regole e relativi pesi per la riduzione dei costi di sviluppo di nuovi prodotti/processi

Ridurre il time to market

Regola	Peso
<i>Un'azienda riduce il time to market</i>	
10. Se avvia collaborazioni verticali in fase generation	0,6
11. Se avvia collaborazioni verticali in fase implementation	0,6
<i>Un'azienda non riduce il time to market</i>	
12. Se avvia collaborazioni oblique in fase generation	1
13. Se avvia collaborazioni oblique in fase implementation	0,4
14. Se avvia collaborazioni orizzontali in fase generation	0,4
15. Se avvia collaborazioni orizzontali in fase implementation	0

Tabella 18 - Regole e relativi pesi per la riduzione del time to market

Introdurre prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati

Regola	Peso
<i>Un'azienda introduce prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati</i>	
16. Se avvia collaborazioni oblique in fase generation	1
17. Se avvia collaborazioni verticali in fase generation	1
<i>Un'azienda non introduce prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati</i>	
18. Se avvia collaborazioni orizzontali in fase implementation	0

Tabella 19 - Regole e relativi pesi per l'introduzione di prodotti/servizi innovativi

Introdurre processi di produzione di prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati

Regola	Peso
<i>Un'azienda introduce processi di produzione di prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati</i>	
19. Se avvia collaborazioni oblique in fase implementation	0,6
20. Se avvia collaborazioni verticali in fase implementation	0,6
21. Se avvia collaborazioni orizzontali in fase implementation	1
<i>Un'azienda non introduce processi di produzione di prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati</i>	
22. Se avvia collaborazioni oblique in fase generation	0,7
23. Se avvia collaborazioni verticali in fase generation	0,7
24. Se avvia collaborazioni orizzontali in fase generation	0,7

Tabella 20 - Regole e relativi pesi per l'introduzione di processi produttivi innovativi

Apertura a nuovi mercati

Regola	Peso
<i>Un'azienda si apre a nuovi mercati</i>	
25. Se avvia collaborazioni orizzontali in fase generation	0,6
26. Se avvia collaborazioni orizzontali in fase implementation	0,6
<i>Un'azienda non si apre a nuovi mercati</i>	
27. Se avvia collaborazioni oblique in fase generation	1
28. Se avvia collaborazioni oblique in fase implementation	0,4

Tabella 21 - Regole e relativi pesi per l'apertura a nuovi mercati

Le regole sopra riportate sono state formulate come negli esempi che seguono.

Per il livello di appartenenza al set Molto della performance relativa all'innovazione di prodotto/servizio:

$$\begin{aligned}
 q_{21molto1} &= \min([\max([q_{10molto}(1,azienda) \quad q_{10molto}(2,azienda) \\
 &\quad q_{10molto}(3,azienda)]) \quad \max([q_{11molto}(1,azienda) \quad q_{11molto}(2,azienda)]) \quad 1]) \\
 q_{21molto2} &= \min([\max([q_{10molto}(4,azienda) \quad q_{10molto}(5,azienda) \\
 &\quad q_{10molto}(6,azienda)]) \quad \max([q_{11molto}(1,azienda) \quad q_{11molto}(2,azienda)]) \quad 1]) \\
 q_{21molto}(4,azienda) &= \max([q_{21molto1} \quad q_{21molto2}])
 \end{aligned}$$

Dove:

- $q_{21molto}(4,azienda)$: è la variabile d'uscita del modello (ovvero il livello di appartenenza alla classe Molto), per ogni azienda, corrispondente al raggiungimento della performance legata all'innovazione di prodotto/servizio.
- $q_{10molto}(i,azienda)$: rappresenta il livello di appartenenza alla classe Molto della variabile corrispondente alla collaborazione con il partner i ($1 \leq i \leq 8$), per ogni azienda.
- $q_{11molto}(j,azienda)$: rappresenta il livello di appartenenza alla classe Molto della variabile corrispondente alla collaborazione nella fase j ($1 \leq j \leq 5$), per ogni azienda.

Per il livello di appartenenza al set Poco della performance relativa all'accesso a nuovi mercati:

$$\begin{aligned}
 q_{21poco1} &= \min([\max([q_{10molto}(1,azienda) \quad q_{10molto}(2,azienda) \\
 &\quad q_{10molto}(3,azienda)]) \quad \max([q_{11molto}(1,azienda) \quad q_{11molto}(2,azienda)]) \quad 1]) \\
 q_{21poco2} &= \min([\max([q_{10molto}(1,azienda) \quad q_{10molto}(2,azienda) \\
 &\quad q_{10molto}(3,azienda)]) \quad \max([q_{11molto}(3,azienda) \quad q_{11molto}(4,azienda) \\
 &\quad q_{11molto}(5,azienda)]) \quad 0.7]) \\
 q_{21poco}(6,azienda) &= \max([q_{21poco1} \quad q_{21poco2}])
 \end{aligned}$$

Dove:

- $q_{21poco}(6,azienda)$: è la variabile d'uscita del modello (livello di appartenenza alla classe Poco), per ogni azienda, corrispondente alla performance di accesso a nuovi mercati.

3.3.1 Variabili di controllo

Come è stato effettuato per la prima parte del framework, si va a valutare l'influenza del contesto, utilizzando le stesse variabili di controllo, sulla relazione tra le scelte partner-fasi e le performance.

Area geografica

> Italia

I maggiori scostamenti visibili all'interno del database italiano sono i seguenti.

- La riduzione dei rischi è legata al coinvolgimento di partner di tipo verticale in fase di generation (regola n.1 – peso: 0.6).
- Si nota un miglioramento del peso della regola n.11, pari a 0,9, per quanto riguarda la collaborazione verticale nelle fasi a valle dell'innovation funnel che porta a un miglioramento del time-to-market.
- I pesi delle regole n.19 e 20 passano da 0,6 a 1: si hanno prestazioni legate all'innovazione di processo con l'apertura delle fasi di implementation ai partner obliqui e verticali.
- Le regole n.27 e 28, secondo le quali l'accesso a nuovi mercati non è legato alle collaborazioni oblique perdono la loro validità (pesi rispettivamente di 0,7 e 0,4).

> Finlandia

Per quanto riguarda l'analisi condotta sulle aziende finlandesi, i risultati sono carenti, probabilmente a causa, come già detto in precedenza, della ridotta numerosità del campione.

Nessuna ipotesi relativa al raggiungimento delle performance risulta confermata e presentano tutte un peso pari a 0,25, ad esclusione della regola che lega le collaborazioni oblique in fase generation allo sviluppo di nuovi prodotti (regola n.16 – peso: 0,6).

Al contrario, si nota un miglioramento dei pesi relativi alle regole legate al mancato raggiungimento delle prestazioni considerate.

- La regola n.7 per cui la riduzione dei costi d'innovazione è difficilmente ottenibile attraverso l'apertura delle fasi di implementation a partner obliqui ha, all'interno del contesto finlandese, peso pari a 1.
- Le regole n.12 e 13 secondo le quali le collaborazioni oblique lungo tutto il processo innovativo influenzano negativamente la riduzione del time-to-market si confermano con peso pari ad 1.

- L'innovazione di processo non risulta legata alle collaborazioni di qualsiasi tipologia nelle fasi di generation (rispettivamente per i tre tipi di partner: regola n.22 – peso: 0,7; regola n.23 – peso: 0,7 e regola n.24 – peso: 1).

> *Svezia*

Le principali caratteristiche dello studio svedese riguardano:

- come suggerito dalla letteratura, la riduzione dei rischi è influenzata negativamente dalle collaborazioni con i partner orizzontali soprattutto nelle fasi iniziali di generazione e sperimentazione dell'idea (peso: 1).
- Le regole n.4 e 6, secondo le quali le riduzioni dei costi sono possibili attraverso il coinvolgimento dei partner, rispettivamente, obliqui e orizzontali, nelle fasi di generation, riducono il loro peso al valore di 0,25.
- Si nota il legame tra la riduzione del time-to-market e le partnership verticali in fase di generation (regola n.10 – peso: 0,9) e non di implementation (regola n.11 – peso: 0,25).
- L'innovazione di processo, invece, risulta influenzata principalmente dall'apertura delle fasi finali del processo a partner di tipo obliquo e non a partner verticali (regola n.20 – peso: 0,25) né orizzontali (regola n.21 – peso: 0,25).
- Infine le prestazioni raggiunte in termini di accesso a nuovi mercati sono maggiormente influenzate da partnership oblique in fase generation (regola n.25 – peso: 1) rispetto alla fase implementation (regola n.26 – peso: 0,25).

Attività economica

> *Settori low-tech*

Per quanto riguarda i settori a bassa tecnologia non si notano scostamenti significativi delle regole e dei loro pesi rispetto alla situazione complessiva, ad esclusione della riduzione dei pesi delle regole n.4 e 6 (che variano da 0,6 a 0,25): la riduzione dei costi di innovazione non è una performance dovuta alle collaborazioni oblique e orizzontali nelle fasi iniziali dell'innovation funnel.

> *Settori high-tech*

Nei settori ad elevata tecnologia, al contrario dei precedenti, si notano delle forti variazioni nella validità delle regole proposte.

- La riduzione dei costi sembra essere maggiormente dovuta all'apertura delle fasi iniziali del processo verso partner orizzontali (regola n.6 – peso: 1) piuttosto che obliqui (regola n.4 – peso: 0).

- Aumentano i pesi delle regole n.10 e 11, variano da valori di 0,6 a valori pari a 1, che ipotizzano l'influenza delle collaborazioni verticali sulla riduzione del time-to-market.
- Si confermano le regole n.23 e 24, con pesi pari ad 1, secondo le quali l'innovazione di processo è influenzata negativamente dal coinvolgimento, rispettivamente di partner verticali ed orizzontali, nelle fasi di generation.
- Come già evidenziato dallo studio effettuato nel contesto svedese, l'accesso a nuovi mercati è scarsamente influenzato dall'apertura delle fasi implementation (regola n.26 – peso: 0,25) a partner orizzontali, rispetto alle fasi generation.

Dimensione aziendale

> Piccole-medie dimensioni

La differenza sostanziale che si nota nello studio delle PMI risiede nell'aumento del peso della regola n.19, che in tale contesto viene stimato pari a 0,9; questo significa che il coinvolgimento di partner obliqui nelle fasi di progettazione e produzione di un processo di sviluppo nuovo prodotto, può avere una maggiore influenza positiva sulle innovazioni di processo.

> Grandi dimensioni

I risultati dello studio filtrati sulle aziende di grandi dimensioni e multinazionali, mostrano alcune peculiarità. Da un lato, si stimano pesi più alti per la maggior parte delle regole proposte per il livello di appartenenza dell'output alla classe Poco.

- Le regole n.2 e 3, relative alle collaborazioni in fase implementation rispettivamente con partner obliqui e orizzontali che influenzano negativamente la riduzione dei rischi innovativi, hanno pesi entrambi pari ad 1.
- Le regole n.12, 13 e 15 si confermano con peso 1, ed escludono quindi influenze positive sulla riduzione del time-to-market, delle collaborazioni oblique in tutto il processo innovativo e di quelle orizzontali in fase implementation.
- Infine, anche le regole n.22, 23 e 24, secondo le quali l'innovazione di processo non è positivamente legata all'apertura delle fasi di generation, presentano pesi aumentati rispetto allo studio complessivo (pesi rispettivamente: 0,7; 1; 1).

Dall'altro lato, nella validazione delle regole per il livello di appartenenza dell'output alla classe Molto, ci sono alcuni casi in cui i pesi si riducono. Di particolare rilevanza è il caso della performance di riduzione del TTM, per la quale la regola n.11 non si conferma con peso = 0: ciò significa che il coinvolgimento di partner verticali nelle fasi a valle del processo innovativo non influenza positivamente la performance interessata.

4 *Discussione*

Nella presente sezione si discuteranno i risultati emersi dallo studio e presentati nel capitolo precedente. Verranno riportati sinteticamente i risultati emersi, mettendone in evidenza la significatività e la rispondenza con gli obiettivi prefissati e le domande di ricerca.

Attraverso il modello di ricerca preso in esame, abbiamo cercato di analizzare, in primo luogo, i driver che influenzano le scelte delle imprese di aprire le diverse fasi del processo innovativo ai vari partner e, in secondo luogo, il rapporto tra tali scelte e le performance innovative raggiunte dalle imprese.

D1: Quali partner dovrebbero essere coinvolti lungo le varie fasi dell'innovation funnel?

Dall'analisi dei risultati emerge chiaramente che i partner coinvolti più frequentemente sono quelli interni alla supply chain, che nel nostro studio abbiamo indicato come partner verticali. Essi sono chiamati a collaborare lungo tutto l'innovation funnel, dalle fasi di generation a quelle di implementation. In letteratura è spesso sottolineato che la partecipazione dei fornitori nello sviluppo del prodotto, ha un'importanza strategica rilevante, in quanto può impattare positivamente su costi, qualità, time-to-market e tecnologie da implementare. Un'elevata efficacia del processo innovativo può essere, infatti, ottenuta selezionando attentamente i fornitori da coinvolgere nel team di sviluppo e scegliendo i tempi opportuni del loro inserimento nel processo. Al tempo stesso, il coinvolgimento dei clienti può implicare la condivisione di informazioni e tecnologie, nonché di competenze produttivo/commerciali e di sforzi nello sviluppo del prodotto (Petersen et al., 2005).

I partner che si pongono in posizione trasversale alle imprese, definiti obliqui, vengono anch'essi coinvolti lungo tutto il processo innovativo, ma principalmente negli stadi iniziali di generazione e sperimentazione del concept, fasi nelle quali si ricercano nuove competenze, idee e tecnologie, per migliorare la capacità creativa dell'azienda (Gassmann e Enkel, 2004). Questo sembra essere in contrasto con alcune posizioni della letteratura, che ritengono collaborazioni di questo tipo rischiose per l'impresa o comunque di difficile gestione, a causa della propensione di enti come le università, a diffondere le innovazioni e le scoperte attraverso pubblicazioni. Questo rischio, però, sembra non avere effetto sulle decisioni delle aziende, che piuttosto mostrano riluttanza alle collaborazioni orizzontali, ma non a quelle oblique. Questo probabilmente perchè i partner obliqui hanno un'elevata capacità di soddisfare gli obiettivi che le imprese si pongono nelle fasi iniziali, tanto da superare i rischi connessi prima richiamati: le università e gli enti governativi supportano progetti di ricerca disponendo di tecnologie avanzate e competenze specifiche e le aziende intermediarie agevolano l'integrazione di idee, tecnologie, conoscenze e competenze (Winch e Courtney, 2007).

I partner orizzontali, ovvero le imprese che si trovano allo stesso livello della catena di fornitura nel settore di competenza dell'impresa o in altri settori industriali, sono soggetti che raramente vengono coinvolti dalle imprese. Emerge soprattutto come questi siano difficilmente chiamati a collaborare nelle fasi iniziali di generation; questo si verifica presumibilmente perchè la collaborazione con soggetti orizzontali può essere ritenuta rischiosa dalle imprese che aprono i loro processi. In fase di generation, infatti, l'innovazione può non essere ancora incorporata in asset materiali o in documenti codificati, rendendo estremamente difficile la protezione della proprietà intellettuale. I meccanismi formali di protezione della IP possono rivelarsi inutilizzabili o inefficaci, tanto da scoraggiare le imprese a collaborare con tali soggetti (Lazzarotti et al., 2012).

D2: La posizione delle varie tipologie di partner lungo le diverse fasi del funnel, può essere spiegata attraverso i driver che spingono le imprese a collaborare con i partner esterni?

Fase di generation

La macro *fase di generation*, come già accennato, è aperta a collaborazioni per lo più verticali ed oblique. Gli obiettivi principali perseguiti quando un'impresa effettua una tale scelta di apertura sono legati alla possibilità di acquisire e sviluppare prodotti o servizi innovativi per il mercato e all'opportunità di accedere a tecnologie nuove e all'avanguardia. Nello studio condotto, si evidenzia come i due obiettivi sono spesso associati alle stesse scelte strategiche di collaborazione. Questo è confermato anche dal lavoro di Talay, Seggie e Cavusgil (2009), che lega l'integrazione delle capacità tecnologiche dei partner al lancio di nuovi prodotti sul mercato: una ragione fondamentale per cui le imprese sono portate a stringere collaborazioni, è proprio quella di arricchire la propria base tecnologica, ed è solo attraverso l'integrazione di competenze tecnologiche complementari che si è in grado di sfruttare al meglio le opportunità di business e di lanciare un nuovo prodotto come conseguenza della collaborazione.

È però da sottolineare che l'obiettivo tecnologico, come prevedibile, non guida nelle scelte di collaborazione le aziende operanti nei settori a bassa tecnologia, in accordo con quanto sottolineato da Mooi e Frambach (2011).

Espandere la base di competenza dell'azienda e stimolare la creatività e la capacità di generare idee, sono obiettivi che spingono le imprese ad aprire le fasi iniziali del processo innovativo a partner verticali e, nel caso di aziende di grandi dimensioni e settori ad elevata tecnologia, anche a partner obliqui. Gli stessi driver incidono in misura minore nelle decisioni di collaborazione delle imprese italiane e finlandesi, nei settori low-tech o nelle aziende di più piccole dimensioni.

Per aumentare le capacità interne di miglioramento vengono coinvolti più spesso i partner obliqui nelle fasi iniziali e, come avviene solo per le aziende svedesi, anche negli stadi a valle del funnel.

Come già accennato, gli obiettivi legati alla capacità creativa e all'innovazione di prodotto non spingono le imprese a collaborare con i partner orizzontali. Si possono però notare alcuni comportamenti tipici delle aziende italiane e dei settori high-tech, che tendono ad aprire le fasi iniziali a soggetti orizzontali per migliorare le proprie capacità di gestione dei progetti e, in alcuni casi, per avere accesso a tecnologie all'avanguardia.

In conclusione, i risultati dell'analisi portano a supporre che le fasi iniziali dell'innovation funnel siano aperte quasi esclusivamente a soggetti obliqui e verticali. La porosità delle fasi iniziali del funnel è spiegata, in larga misura, dall'opportunità di sviluppare prodotti o servizi innovativi, dalla possibilità di accedere a tecnologie avanzate, tipica dei contesti high-tech, e dal raggiungimento degli obiettivi di creatività ed espansione della base di competenze, soprattutto da parte di aziende di grandi dimensioni od operanti in settori altamente tecnologici.

Fase di implementation

Ci sono molteplici driver che, secondo i risultati ottenuti, spiegano l'apertura della *fase di implementation*, sia in termini di contributi forniti dai diversi soggetti (processi innovativi, accesso a nuovi mercati, consegne affidabili, capacità di supply chain management, capacità di project management), che in termini di obiettivi perseguiti (riduzione o condivisione dei rischi di innovazione, riduzione o condivisione dei costi di innovazione, riduzione del time-to-market).

Il principale driver di collaborazione nelle fasi finali del funnel, indipendentemente dal tipo di partner, è rappresentato dall'innovazione di processo. In tale fase, comunque, i partner più coinvolti dalle imprese sono fornitori e clienti, ad esclusione delle aziende operanti nei settori ad elevata tecnologia, che sembrano meno propense ad adottare strategie collaborative di questo tipo. Da questo, e da quanto affermato precedentemente, si evidenzia come i soggetti verticali vengano coinvolti in tutto il processo innovativo, ma con obiettivi diversi. Inizialmente sono chiamati a collaborare per aumentare la capacità innovativa aziendale, attraverso tecnologie avanzate, idee innovative, competenze e prodotti nuovi, mentre nelle fasi finali, intervengono principalmente per migliorare l'efficienza dei processi e delle capacità di gestione.

Oltre alla già citata innovazione di processo, un altro obiettivo ritenuto importante in tali scelte di apertura è il miglioramento della capacità di supply chain management, anche se questo non risulta verificato per le imprese di piccole-medie dimensioni. Molti autori in letteratura indagano gli effetti del coinvolgimento anticipato dei fornitori all'interno del processo di sviluppo nuovo prodotto, sostenendo che questo ha implicazioni dirette per le decisioni di progettazione del processo produttivo e per le decisioni di configurazione

della supply chain. Più in particolare, coinvolgere i fornitori offre l'opportunità di allineare decisioni di progettazione del prodotto, del processo e della supply chain; un concetto chiave del SCM è, infatti, la sincronizzazione dei processi interni con tutti i partner della catena di fornitura per ottenere un vantaggio competitivo (Petersen et al., 2005; Westbrook, 1999).

Un altro significativo motivo di collaborazione verticale, lungo l'intero processo innovativo, è la riduzione del time-to-market. Alcuni autori, come Khan e Creazza (2009), si concentrano su quali siano i vantaggi che si possono ottenere da un processo di sviluppo nuovo prodotto integrato e li legano alla possibilità di gestire adeguatamente il mercato, che richiede prodotti sempre nuovi, cicli di vita più brevi e un time-to-market particolarmente rapido.

I risultati ottenuti, hanno evidenziato anche alcuni comportamenti aziendali in controtendenza rispetto a quanto suggerito in letteratura ed ipotizzato nel presente studio. Un primo risultato inaspettato mostra come la maggioranza delle imprese del campione sia stata guidata dall'obiettivo di migliorare la propria capacità di project management nell'instaurare collaborazioni, non tanto nelle fasi iniziali del processo, quanto in quelle di implementation. Questa apparente contraddizione può in parte essere spiegata dalla necessità di possedere elevate capacità di project management lungo tutta la durata del progetto di sviluppo nuovo prodotto, per le attività di monitoraggio, confronto tra le attività svolte e quelle programmate e valutazione degli output intermedi.

Lo studio evidenzia come solo in alcuni contesti l'obiettivo interessato influenza effettivamente le fasi iniziali: questo si verifica nelle aziende svedesi, quando coinvolgono partner verticali, e nei settori ad alta tecnologia, soprattutto quando le imprese decidono di collaborare con partner obliqui. Quest'ultimo caso può essere spiegato dall'elevata complessità che caratterizza il mercato high-tech e, di conseguenza, i progetti di sviluppo nuovo prodotto in tali settori, che rendono necessaria una pianificazione dettagliata delle risorse, dei costi e dei tempi fin dalle prime fasi, per evitare di incorrere in ritardi e rischi economici o tecnici in quelle successive.

Un altro risultato inatteso, diverso da quanto supposto a seguito dell'analisi della letteratura, rivela che gli obiettivi di riduzione dei rischi e dei costi di innovazione spingono le imprese a collaborare sì, con partner interni alla supply chain, ma non nelle fasi di generation, bensì negli stadi più avanzati. La letteratura, infatti, sostiene che il coinvolgimento di partner verticali nelle fasi iniziali del processo di sviluppo nuovo prodotto, migliora le performance economiche ed aiuta le aziende a raggiungere un vantaggio competitivo, minimizzando i costi e permettendo di evitare ritardi nel lancio di nuovi prodotti (Petersen et al., 2005; Khan e Creazza, 2009). Questo concetto nasce dal principio di anticipazione, che, come spiega Verganti (2001), è considerato un punto chiave nella gestione dell'innovazione e si esplicita nella capacità di anticipare, nelle prime fasi del processo, la generazione di conoscenza e di ridurre così l'incertezza dei

fattori contestuali che caratterizzano i processi innovativi. È anche vero che nei contesti attuali i fattori esterni sono sempre più complessi e in costante evoluzione e questo genera un continuo incremento di incertezza, che può spiegare il motivo per cui le aziende considerano inapplicabile il principio di anticipazione.

Le *variabili di controllo* giocano un ruolo fondamentale nelle scelte di collaborazione. Si nota, in particolare, come le aziende di grandi dimensioni o operanti in settori high-tech siano maggiormente propense ad aprire le proprie fasi di generazione e sperimentazione del concept a soggetti esterni. Le prime sono probabilmente supportate dal proprio potere contrattuale e dalle capacità di sfruttare strumenti di protezione dell'innovazione sia formali, che informali (Dahlander e Gann, 2007). Le seconde, invece, sono spinte dalla necessità di accedere a tecnologie innovative e competenze specifiche e dal bisogno di stimolare la creatività e la generazione di idee; tutti elementi fondamentali per ottenere vantaggi competitivi in mercati in continua evoluzione come quelli high-tech.

Per quanto riguarda le imprese di grandi dimensioni, non sono emerse ulteriori evidenze, probabilmente a causa della numerosità ridotta delle realtà campionate.

Le imprese high-tech rappresentano, come già detto, gli unici casi in cui la capacità di project management e la riduzione dei rischi e dei costi innovativi, sono driver che spingono alle collaborazioni nelle fasi iniziali; scelte che, come suggerito in letteratura ad esempio da Khan e Creazza (2009), permettono di minimizzare i costi e i rischi, soprattutto connessi ai ritardi.

Un'altra evidenza dello studio, mostra che le pmi e le aziende che operano in settori a basso contenuto tecnologico sono più aperte verso partner verticali; gli obiettivi che spingono verso tali collaborazioni sono legate principalmente all'innovazione di prodotto, nelle fasi iniziali, e all'innovazione e all'efficienza dei processi, in quelle finali. Tali scelte sono state riscontrate anche nelle aziende del nord Europa, ma per finalità diverse, spesso per facilitare l'ingresso in nuovi mercati.

Le imprese italiane, nelle scelte di apertura delle fasi iniziali, sono raramente guidate dall'opportunità di accedere a nuovi mercati, di incrementare la capacità di generare idee creative e di espandere la propria base di competenze. Questo può essere legato al fatto che la maggioranza delle aziende italiane opera in settori a bassa tecnologia (quasi il 75%) ed è di piccole-medie dimensioni (circa l'80%); in tali contesti gli obiettivi succitati sono generalmente poco perseguiti, mentre viene data maggiore rilevanza alla possibilità di acquisire prodotti, servizi e tecnologie innovative e, come già anticipato, si preferiscono le collaborazioni in fase implementation.

Dall'analisi dei dati, le aziende finlandesi sono apparse meno aperte alle collaborazioni rispetto alle italiane e svedesi, ma ciò può essere imputabile alla numerosità limitata del campione finlandese.

A seguito della validazione delle regole individuate, è stato elaborato un *modello preliminare* per il primo blocco del framework di ricerca, comprendente le domande D1 e D2. Il modello è stato sottoposto alla procedura di stima dei pesi corretti delle regole, in base ai dati di metà delle aziende del campione (gruppo A) ed è stato applicato al gruppo B, per verificarne la validità. Ne sono stati trovati gli scarti quadratici medi MSE, per ognuna delle macro variabili utilizzate (partner obliqui, partner verticali, partner orizzontali, fase generation e fase implementation) e, di conseguenza, il valor medio di tali errori. Questi sono stati poi confrontati con gli stessi risultati ottenuti dal modello iniziale, con le prime regole ipotizzate, caratterizzate da pesi uguali ad 1 e non influenzate dalle variabili di controllo.

Dal confronto tra il modello ipotizzato inizialmente e quello affinato attraverso la stima dei pesi corretti e l'inserimento delle variabili contestuali di dimensione e settore, è emersa una lieve riduzione dell'errore del modello, stimabile intorno al 18%.

Le ipotesi elaborate e affinate nel corso dello studio hanno permesso di definire e generalizzare un modello preliminare, che mostra un quadro completo delle possibili scelte aziendali di apertura e dei loro legami con i driver di collaborazione e, in alcuni casi, dell'influenza dalle variabili di contesto.

D3: Qual è l'impatto delle scelte relative a chi-dove, in termini di performance innovative?

Per quanto riguarda le performance innovative, le ipotesi avanzate risultano scarsamente supportate dall'analisi dei dati. Questo può essere dovuto in parte alla difficoltà delle aziende di rispondere alla domanda relativa alle prestazioni raggiunte, difficilmente quantificabili, per cui si è registrato un maggior numero di risposte "Non so", rispetto alle altre domande. Peraltro, l'analisi della performance di un'azienda è un insieme composito di fattori e può essere spiegata solo considerando un ampio insieme di elementi interni ed esterni all'azienda, che possono avere talora influenze opposte.

Inoltre, le regole proposte per la determinazione del livello di appartenenza della performance alla classe *Poco*, sono raramente confermate, presumibilmente perché, nonostante alcune regole prevedano che una determinata scelta di collaborare sia legata ad un basso raggiungimento di una performance, esistono, all'interno del campione indagato, casi in cui una stessa azienda collabora con più partner che danno effetti opposti sulla stessa performance. In questi casi è probabile che le regole che implicano il mancato raggiungimento di una prestazione, non siano validate, in quanto il raggiungimento di quella stessa performance risulta elevato a causa di un'altra scelta collaborativa dell'azienda interessata.

La performance più frequentemente raggiunta dalle imprese esaminate è l'introduzione di nuovi processi produttivi, che, come visto anche nella correlazione tra obiettivi e scelte collaborative, è legata all'apertura ad ogni tipologia di partner delle fasi a valle

dell'innovation funnel. Tale prestazione risulta verificata particolarmente nei casi di piccole-medie imprese, all'interno delle quali spesso i processi attuali sono caratterizzati da minor automazione e minor efficienza, e in aziende operanti in settori altamente tecnologici, caratterizzati da un elevato grado di complessità non soltanto dei prodotti ma, spesso, anche dei processi interni di produzione.

Anche l'innovazione di prodotto/servizio è una prestazione sovente raggiunta in tutti i contesti analizzati e, come si rispecchia nell'analisi dei driver, essa sembra essere legata alle collaborazioni con partner obliqui e verticali in fase di generation, che supportano l'impresa nel processo creativo incrementandone la capacità innovativa. Talay, Seggie e Cavusgil (2009) legano infatti l'introduzione di nuovi prodotti sul mercato a contributi e collaborazioni di questo tipo.

Coerentemente con le relazioni validate tra l'obiettivo di riduzione del time-to-market e le collaborazioni con i partner verticali lungo tutto il funnel, la prestazione relativa sembra essere legata positivamente proprio a tali scelte collaborative. A tal proposito è interessante notare come le imprese svedesi e di grandi dimensioni correlino questa prestazione sì, alle collaborazioni verticali, ma soltanto alle fasi iniziali. È sottolineato anche da Gassmann (2006) come un coinvolgimento anticipato dei fornitori può aumentare le prestazioni innovative nella maggior parte dei settori industriali, migliorare il successo dei progetti di sviluppo nuovo prodotto ed impattare positivamente sul vantaggio competitivo. Allo stesso tempo l'autore sottolinea come sia difficoltoso gestire tali partnership innovative, supportato anche da Dahlander e Gann (2009) e Chiaroni, Chiesa e Frattini (2011). Questo può spiegare come le aziende di grandi dimensioni, presumibilmente con funzioni interne e ruoli aziendali dedicati alla gestione di tali partnership, riescano a gestire efficacemente le collaborazioni fin dalle prime fasi critiche dell'innovation funnel.

Per quanto riguarda la riduzione dei costi di sviluppo di nuovi prodotti o servizi, dall'analisi dei dati si riscontra come questa performance venga raggiunta principalmente dalle aziende operanti nei settori high-tech, grazie alla porosità delle fasi di generation. Ciò si riscontra nel fatto che tali aziende pongono maggiore attenzione a tale obiettivo, rispetto a quelle operanti in settori low-tech, mirandone il raggiungimento fin dalle fasi iniziali del processo innovativo, come suggerito in letteratura (Petersen et al., 2005; Khan e Creazza, 2009).

Altri risultati preliminari, necessari di approfondimento, indicano l'esistenza di una relazione positiva tra le collaborazioni orizzontali e l'accesso a nuovi mercati e, al contrario, di un mancato legame delle collaborazioni oblique con l'accesso a nuovi mercati e con la riduzione dei rischi d'innovazione.

In conclusione, soprattutto per quanto riguarda le performance, i risultati ottenuti sono da ritenersi preliminari e suscettibili di approfondimenti. Questo può essere fatto anche tenendo conto sia di fattori moderatori interni all'azienda, che di elementi esterni, come suggeriscono Lichtentaler (2009) e Lazzarotti, Manzini e Pellegrini (2011).

5 *Conclusioni*

In questo capitolo conclusivo verranno discussi i principali contributi della tesi, le implicazioni manageriali, i possibili sviluppi futuri e le possibili estensioni della ricerca.

Il presente lavoro di tesi si inserisce nel dibattito sul tema Open Innovation e si è focalizzato sulle scelte strategiche di collaborazione delle aziende del settore manifatturiero in tre paesi europei (Italia, Finlandia e Svezia), ovvero sulle posizioni dei diversi partner coinvolti dalle imprese lungo le fasi dell'innovation funnel.

In letteratura l'open innovation è stata analizzata sotto diverse prospettive e sono stati proposti differenti punti di vista per approcciarsi al tema, dando avvio così ad un'ampia serie di aree di analisi e dimensioni di ricerca: la classificazione più diffusa è quella tra i processi outside-in (inbound open innovation o technology exploration), inside-out (outbound open innovation o technology exploitation) e coupled (Gassmann e Enkel, 2004; Chesbrough e Crowther, 2006; Lichtentaler, 2009); Laursen e Salter (2006) hanno analizzato il grado di apertura attraverso le dimensioni di *breadth* (numero di fonti esterne) e *depth* (misura con cui si attinge dalle fonti); Pisano e Verganti (2009) hanno proposto un sistema di quattro tipi di collaborazione, lungo la dimensione di apertura (intesa come la decisione riguardo chi può dare un contributo) e quella di gerarchia (legata alle scelte di governance).

Una prospettiva scarsamente indagata, però, risulta essere quella proposta da Lazzarotti e Manzini (2009), che hanno sviluppato il concetto di apertura attraverso l'integrazione di due variabili: *partner variety* (numero e tipo di partner) e *innovation phases variety* (numero e tipo di fasi del processo innovativo aperte a contributi esterni).

Ciò che è stato indagato all'interno del presente lavoro è quindi la dimensione "chi (partner) / dove (fasi)". Si è preso le mosse da una delle questioni avanzate da Di Benedetto "Con quali e quanti partner si dovrebbe collaborare?", durante il JPIM Thought Leadership Symposium (2012), che è stata integrata con il quesito "dove", ovvero: "Quali fasi del processo innovativo si dovrebbero aprire a collaborazioni esterne?".

Come sottolineato da Di Benedetto (2012), la domanda di ricerca "chi" rappresenta una priorità interessante sia per il pubblico accademico che per quello manageriale. Da una parte i relatori del mondo universitario hanno dato indicazione su come individuare gli ambiti di ricerca più significativi, dall'altra i manager hanno espresso le loro esigenze, esperienze e punti di vista, sottolineando la necessità che il mondo accademico faccia riferimento ai risultati delle realtà imprenditoriali. Rispondere alla domanda "chi-dove" assicura, da un lato, che le esigenze e i punti di vista dei manager siano considerati, dall'altro riduce il rischio che gli sforzi accademici offrano contributi poco significativi e non realmente spendibili.

All'interno dello studio si è fatto riferimento all'interpretazione del grado di apertura come combinazione delle due dimensioni (partner e fasi), e si è approfondito il modo in cui i principali drivers di collaborazione studiati in letteratura impattano sulle decisioni di coinvolgimento di determinati partner in determinate fasi. Infine, si sono studiate le conseguenze di tali scelte in termini di performance innovative.

Il presente studio si è proposto di sviluppare una metodologia di analisi, per affrontare le tre domande di ricerca, elaborate all'interno del modello di Figura 28.

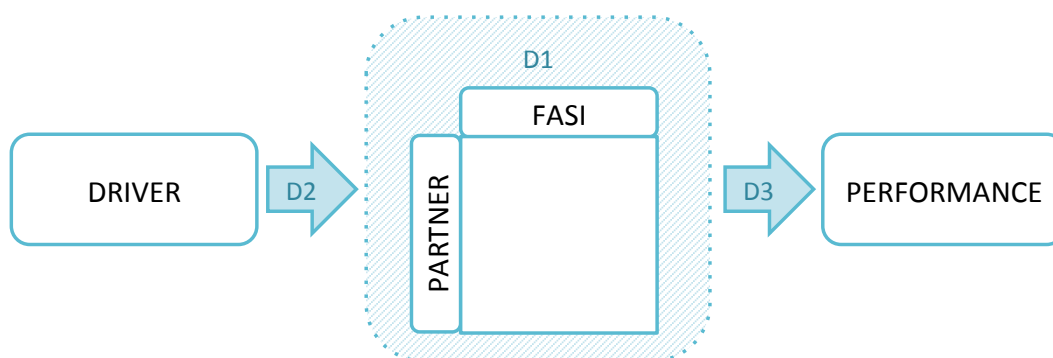


Figura 28 - Modello di ricerca

- D1: Quali partner (chi) dovrebbero essere coinvolti lungo le varie fasi (dove) dell'innovation funnel?
- D2: La posizione delle varie tipologie di partner lungo le fasi del funnel può essere spiegata attraverso i driver che spingono le imprese a collaborare?
- D3: Qual è l'impatto delle scelte chi-dove, in termini di performance innovative?

Al fine di rispondere alle domande di ricerca sono state utilizzate le risposte fornite da 376 aziende del settore manifatturiero europeo, alle quali è stato somministrato un questionario elaborato all'interno del progetto Open Innovation Survey (OIS Project), portato avanti dalla collaborazione di quattro università partner (in Italia: LIUC di Castellanza e Università di Pisa; in Svezia: Università di Gävle; in Finlandia: Lappeenranta University of Technology). È stata proposta una metodologia di analisi basata sulla logica fuzzy, che permettesse di modellare la soggettività dell'interpretazione delle domande e delle scale di valutazione e quindi l'incertezza delle risposte al questionario, misurate su scala Likert a sette punti.

Lo studio condotto intende fornire alcuni contributi al dibattito ancora aperto sull'open innovation.

In primo luogo propone una metodologia di analisi basata sull'applicazione della logica fuzzy, che ha permesso di esprimere l'incertezza associata ai dati in ingresso dai questionari di indagine. Tale approccio potrebbe essere quindi replicato quando si ha la necessità di trattare dati espressi sottoforma linguistica.

In secondo luogo, il presente lavoro indaga le scelte strategiche aziendali in termini di tipologia di partner coinvolti nelle fasi del processo innovativo e mostra le relazioni tra driver di collaborazione e scelte di partnership. Si è definito a tal proposito un modello preliminare, che rappresenta le scelte aziendali di apertura e i loro legami con i driver di collaborazione e l'eventuale influenza dalle variabili di contesto.

In particolare, le fasi di generation sono solitamente aperte a partner obliqui e verticali, quando si vogliono lanciare sul mercato prodotti o servizi innovativi e quando si vuole accedere a tecnologie all'avanguardia. Le stesse scelte di apertura, nei settori high-tech e nelle aziende di grandi dimensioni, sono anche guidate dalla volontà di stimolare la capacità creativa interna e di accrescere la propria base di competenze. I partner orizzontali sono raramente coinvolti nel processo innovativo, e solo in alcuni casi, soprattutto nelle aziende italiane e svedesi, si notano delle tendenze di apertura delle fasi iniziali, rispettivamente per avere accesso a tecnologie innovative e entrare in nuovi mercati. Gli obiettivi di innovazione di prodotto e di miglioramento della creatività influenzano negativamente la decisione di collaborare con competitors e aziende di altri settori.

L'apertura delle fasi finali, indipendentemente dalla scelta dei partner, è spesso orientata all'innovazione di processo; tali scelte sono legate positivamente alla performance di introduzione di nuovi processi produttivi, prestazione raggiunta soprattutto dalle imprese di piccole-medie dimensioni e nei settori ad alta tecnologia. In tali fasi, inoltre, si coinvolgono frequentemente partner verticali, anche per migliorare la capacità di supply chain management, ridurre i time-to-market di sviluppo, accedere a nuovi mercati ed ottenere consegne affidabili.

Si sono infine evidenziati comportamenti inattesi e contraddittori rispetto a quanto suggerito in letteratura; in particolare è emersa la scelta delle imprese di coinvolgere nelle fasi a valle, da un lato partner obliqui e verticali per migliorare la capacità di project management e, dall'altro, solamente quelli verticali per ridurre costi e rischi di innovazione.

Infine l'analisi della corrispondenza tra le scelte partner-fasi e le performance innovative raggiunte dalle imprese, ha fornito alcuni possibili spunti di approfondimento sulle conseguenze di tali scelte. Oltre all'innovazione di processo, le prestazioni più frequentemente raggiunte dalle imprese, riguardano lo sviluppo di nuovi prodotti e la

riduzione del time-to-market. La prima è legata a collaborazioni oblique e verticali in fase di generation, e la seconda è conseguita grazie al coinvolgimento dei partner verticali in tutto il processo innovativo. Risultati preliminari da approfondire, mostrano un legame negativo tra le collaborazioni oblique e l'accesso a nuovi mercati e la riduzione dei rischi d'innovazione e, positivo, tra le collaborazioni orizzontali e l'accesso a nuovi mercati.

Per un maggior approfondimento dei temi affrontati ed un superamento dei limiti della presente ricerca, si propongono alcuni spunti per futuri sviluppi.

Sarebbe auspicabile aumentare la numerosità del campione di ricerca, in modo da ottenere una maggiore generalizzabilità dei risultati e poter approfondire l'analisi delle performance, che ha finora fornito risultati incompleti.

Lo studio delle performance dovrebbe essere condotto inoltre, tenendo conto di fattori contestuali interni ed esterni all'azienda, che possono influire in modo determinante e, a volte contraddittorio, sul raggiungimento dei risultati. Ad esempio, si potrebbero inserire nell'analisi variabili che tengano conto, da un lato, delle strutture di supporto alla collaborazione e dell'orientamento strategico del management aziendale e dall'altro, delle caratteristiche dell'ambiente tecnologico e di business e dei regimi di appropriabilità dell'innovazione.

Nel presente lavoro, per una prima analisi, sono stati proposti dei raggruppamenti in macro variabili, sia per i partner (obliqui, orizzontali e verticali) che per le fasi innovative (generation e implementation); si può suggerire per indagini future di utilizzare i dati grezzi forniti dai questionari, per ottenere un maggior dettaglio dei risultati in termini di partner e fasi.

Bibliografia

- Arias D., Sanchez J.M., Zurita J.M., 2005. Applying fuzzy logic to operations management. EUSFLAT, pp 88-93.
- Büyüközkan G.G., Feyzioglu O., 2004. A fuzzy-logic-based decision-making approach for new product development. *International Journal of Production Economics*, Vol.90, No.1, pp 27-45.
- Chesbrough H., 2003. The era of open innovation. *MIT sloan management review*, Vol.4, No.33, pp 35-41.
- Chesbrough H., 2009. Business model innovation: opportunities and barriers. *Long Range Planning* Vol.43, N.2-3, pp 354–363.
- Chesbrough H., Crowther A., 2006. Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management*, Vol.36, No.3, pp 229-236.
- Chiaroni D., Chiesa V., Frattini F., 2011. The Open Innovation Journey: How firms dynamically implement the emerging innovation management paradigm. *Technovation*, Vol.31, No.1, pp 34-43.
- Ching-Torng Lin, Chen-Tung Chen, 2004- A fuzzy-logic-based approach for new product Go/NoGo decision at the front end. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, Vol.51, No.2, pp 197-207.
- Dahlander L., Gann D., 2007. Appropriability, proximity, routines and innovation. *DRUID Summer Concerence 2007*.
- Dahlander L., Gann D., 2010. How open is innovation?. *Research Policy* Vol.39,pp 699-709.
- De Jong J.P.J., Freel M., 2010. Absorptive capacity and the reach of collaboration in high technology small firms. *Research Policy* Vol.39,pp 47-54.
- Di Benedetto A., 2010. Comment on "Is open innovation a field of study or a communication barrier to theory development?". *Technovation*, Vol.30, No.10-11, p 557.
- Di Benedetto A., 2012. The JPIM thought leadership symposium. *J PROD INNOV MANAG*, Vol.29, No.3, pp 344-348.
- Di Minin A., Frattini F., Piccaluga A., 2011. Fiat: Open innovation in a downturn (1993-2003). *California Management Review*, Vol.52, No.3, pp 132-159.
- Dilk C., Gleich R., Wald R., 2008. State and development of innovation networks. Evidence from the European vehicle sector. *Management Decision*, Vol.46, No.5, pp 691-701.
- Dogson M., Gann D., Salter A., 2006. The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble. *R&D Management*, Vol.36, No.3, pp 333-346.

- Drechsler W., Natter M., 2011. Understanding a firm's openness decisions in innovation. *Journal of Business Research*, Vol.65, No.3, pp 438-445.
- Enkel E., Gassmann O., Chesbrough H., 2009. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *R&D Management* Vol.39, No.4, pp 311-316.
- Enkel E., Gassmann O., Chesbrough H., 2010. The future of open innovation. *R&D Management* Vol.40, No.3, pp 213-221.
- Ferrero R., Lazzarotti V., Manzini R., Nani R., Pellegrini L., Tellini B., 2012. Open innovation in low tech industries: the case of food & drink industry. *Conferenza CINET*.
- Fortuin F.T.J.M., Omta S.W.F., 2008. *The Dark Side of Open Innovation. A Survey of Failed Inter-company Cooperation*, Wageningen Academic Publishers.
- Freel M., de Jong J.P.J., 2009. Market novelty, competence-seeking and innovation networking. *Technovation* Vol.29, No.12, pp 873-884.
- Gassmann O., 2006. Opening up the innovation process: towards an agenda. *R&D Management*, Vol.36, No.3, pp 223-228.
- Gassmann O., Enkel E., 2004. Towards a theory of Open Innovation: three core process archetypes. *R&D Management Conference*.
- Groen A.J., Linton J., 2010. Is open Innovation a field of study or a communication barrier to theory development?. *Technovation*, Vol.30, No.11-12, p 554.
- Hilletofth P., Eriksson D.P., 2011. Coordinating new product development with supply chain management. *Industrial Management & Data Systems*, Vol.111 No.2, pp 264-281.
- Huzingh E., 2011. Open innovation: state of the art and future perspectives. *Technovation*, Vol.31, No.1, pp 2-9.
- ISPIM, 2011. Special issue on open innovation. *Technovation*, Vol.31, No.1.
- Khan, O., Creazza, A., 2009. Managing the product design-supply chain interface. *International Journal of Physical Distribution & Logistic Management*, Vol. 39, No. 4, pp. 301-319.
- Laursen K., Salter A., 2006. Open for innovation: the rule of openness in explaining innovation performance among U.K. Manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, Vol.27, pp 131-150.
- Lazzarotti V., Manzini R., Pellegrini L., 2011. Creating a research network on Open Innovation. *Conferenza CINET*.

- Lazzarotti V., Manzini R., Pellegrini L., 2011a. Contextual factors and open innovation: are there contradictory or yet little investigated propositions?. *Int. J. Innovation and Regional Development*, Vol.3, No.5, pp 486-514.
- Lazzarotti V., Manzini R., Pellegrini L., 2011b. Firm-specific factors and the openness degree: a survey of Italian firms. *European Journal of Innovation Management*, Vol.14, No.4, pp 412-434.
- Lazzarotti V., Manzini R., 2009. Different modes of open innovation: a theoretical framework and an empirical study. *International Journal of Innovation Management* Vol.13, No.4, pp 615-636.
- Lichtenthaler U., 2009. Open Innovation in practice: an analysis of strategic approaches to technology transactions. *Technology and Innovation Management*, WHU-Otto Beisheim school of management, Germany.
- Lichtenthaler U., 2010. Determinants of proactive and reactive technology licensing: A contingency perspective. *Research Policy* Vol.39, No.1, pp 55-66.
- Lichtenthaler U., 2010. Technology exploitation in the context of open innovation: Finding the right 'job' for your technology. *Technovation* Vol.30, N.7-8, pp 429-435.
- Lichtenthaler U., 2010. Intellectual Property and Open Innovation: an empirical analysis. *Int. J. Technology Management* Vol.39, N.3/4, pp 372-391.
- Lichtenthaler U., 2011. "Is open Innovation a field of study or a communication barrier to theory development?" A contribution to the current debate. *Technovation*, Vol.31, No.2-3, pp 138-139.
- Migliaccio M., 2005. Innovazione architetturale ed innovazione radicale: effetti sulle competenze organizzative delle imprese. *Sinergie*, n. 67/05, pp. 260-261.
- Mooi E.A., Frambach R.T., 2012. Encouraging innovation in business relationships - A research note. *Journal of Business Research*, Vol.65, No.7, pp 1025-1030.
- Ozman M., 2008. The Two Faces Of Open Innovation: Network Externalities and Learning. Working Papers of BETA 24, Bureau d'Economie Théorique et Appliquée, UDS, Strasbourg.
- Petersen K.J., Handfield R.B., Ragatz G.L., 2005. Supplier Integration Into New Product Development: Coordinating Product, Process and Supply Chain Design. *Journal of Operations Management*, Vol. 23, No. 3-4, pp. 371-388.
- Pisano G., Verganti R., 2008. Which kind of collaboration is right for you?. *Harvard Business Review*, pp 1-9.

- Shipley M.F., de Korvin A., Khursheed O., 2001. A fuzzy logic-based decision model to satisfy goals for successful product/service introduction. *European Journal of Operational Research*, Vol.135, No.1, pp 209–219.
- Soosay C.A., Hyland P.W., Ferrer M., 2008. Supply chain collaboration: capabilities for continuous innovation. *Supply chain management: an international journal*, Vol.13, No.2, pp 160-169.
- Talay M.B., Seggie S.H., Cavusgil E., 2009. Exploring correlates of product launch in collaborative ventures: an empirical investigation of pharmaceutical alliances. *The journal of product innovation management*, No.26, pp 360-370.
- Tran L., Duckestein L., 2002. Comparison of fuzzy numbers using a fuzzy distance measure. *Fuzzy sets and systems*, Vol.130, No.3, pp 331-341.
- Ulrich K.T., Eppinger S., 2000. *Product Design and Development*. McGraw-Hill.
- Van der Vrande V., de Jong J., Vanhaverbeke W., de Rochemont M., 2009. Open Innovation in SMEs: trends, motives and management challenges. *Technovation*, Vol.29, pp 423-437.
- Van der Vrande V., de Man A.P., 2011. A response to "Is open Innovation a field of study or a communication barrier to theory development?". *Technovation*, Vol.31, No.4, pp 185-186.
- Verganti R., 2001. *Le nuove sfide per l'innovazione di prodotti e servizi*. Politecnico di Milano.
- Wallin M.W., von Krogh G., 2010. Organizing for Open Innovation: Focus on the Integration of Knowledge. *Organizational Dynamics* 39, 2, pp 145-154.
- Wang J., Shu Y.F., 2007. A possibilistic decision model for new product supply chain design. *European Journal of Operational Research*, Vol.177, No.2, pp 1044–1061.
- Westbrook, B., 1999. Synchronize for Success. *Supply Chain Management Review*, Vol. 3, No. 2, pp. 60-66.
- Wong B. K., Lai V. S., 2011. A survey of the application of fuzzy set theory in production and operations management: 1998-2009. *Int. J. Production Economics*, Vol.129, No.1, pp 157-168.

Appendici

Allegato A – Questionario

Study on Collaboration in Innovation in the European manufacturing Industry

This survey is part of a research project on Open Innovation Approaches in the European manufacturing Industry conducted in collaboration by Universities from 5 European countries: Italy, UK, Spain, Finland, Sweden. In Italy the project is conducted by University Carlo Cattaneo – LIUC. The questionnaire has been carefully designed and tested and should take no more than 15- 20 minutes to complete. All information provided will be treated in strict confidence and results will be reported in aggregate only for the entire survey sample. This questionnaire is addressed to general managers or R&D managers.

Participants in the study will receive a copy of the final report. If you have any questions regarding the survey, please contact Dr Raffaella Manzini.

The Opening of the Innovation Process

For the purpose of the research, we define collaboration in innovation activities as any relationship involving sharing of work between a firm and different external partners (such as universities, clients and suppliers, competitors) along the innovation process. By this definition, the collaboration can refer to joint activities leading to minor changes to existing products, processes or services as well as genuine innovations and products, processes or services that are new to the company.

Q1. Has your company collaborated with external partners in innovation activities in the last 5 years?

- ☐ Yes (1)
- ☐ No (2)

Q2. Please indicate the importance of the following reasons regarding your company's decision not to engage in collaboration with external partners in innovation.

	Not at all important (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Extremely important (7)
Difficulty in knowing available technologies in the market (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Difficulty in evaluating available technologies in the market (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reluctance to accept technologies/knowledge generated outside the company (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fear of losing control over proprietary technologies and competitive advantage (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Potential detrimental impact on internal R&D resources and competences (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Difficulty in creating an effective collaboration framework (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q3. Company name

Q3a. Which of the following best describes the company/business unit you currently work for?

- ☐ Corporate/Group
- ☐ Company (single legal entity)
- ☐ Division/Business unit (relatively independent unit as part of a larger company)
- ☐ Plant or local unit (as part of a division or business unit)
- ☐ Other, please specify:

Q4. Please introduce your contact details (including email address) if you are interested in receiving a copy of the final report

Q5. Please indicate you company's main economic activity

- 10 - Manufacture of food products
- 11 - Manufacture of beverages
- 12 - Manufacture of tobacco products
- 13 - Manufacture of textiles
- 14 - Manufacture of wearing apparel
- 15 - Manufacture of leather and related products
- 16 - Manufacture of wood and of products of wood and cork, except furniture; manufacture of articles of straw and plaiting materials
- 17 - Manufacture of paper and paper products
- 18.11 - Printing of newspapers
- 18.12 - Other printing
- 18.13 - Pre-press and pre-media services
- 19 - Manufacture of coke and refined petroleum products
- 20 - Manufacture of chemicals and chemical products
- 21 - Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations
- 22 - Manufacture of rubber and plastic products
- 23 - Manufacture of other non-metallic mineral products
- 24 - Manufacture of basic metals
- 25 - Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment
- 26 - Manufacture of computer, electronic and optical products
- 27 - Manufacture of electrical equipment
- 28 - Manufacture of machinery and equipment n.e.c.
- 29 - Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers
- 30 - Manufacture of other transport equipment
- 31 - Manufacture of furniture
- 32 - Other manufacturing

Q6. Your company's size:

N. of employees (full-time and part-time)	
Turnover 2011 (€)	

Q7a. Please indicate your agreement with the following: "Our economic performance in the last three years has been higher than the average of our sector of activity".

	Strongly disagree 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Strongly agree 7 (7)	Don't Know (8)
Return on Investment (ROI) (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Return on Sales (ROS) (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q8. Please indicate the number of different countries in which your company operates with a proprietary branch.

N. of countries in which your company operates with a proprietary branch (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	+10
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)

Q9. Please estimate how much of the total R&D activities in your development project that is done:

	Not at all 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	To great extent 7 (7)	Don't know (8)
By external partners	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
By external partners located abroad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q10. Please indicate the extent to which your firm has collaborated with the following stakeholders in innovation activities over the last 5 years:

	Not at all 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	To great extent 7 (7)	Don't know (8)
Universities and research centres (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innovation intermediaries (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Government agencies (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Customers (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suppliers (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consumers (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competitors (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Companies operating in other industries (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q11. Please indicate the extent to which your firm has collaborated with external partners in the following phases of the innovation process over the last 5 years:

	Not at all 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	To great extent 7 (7)	Don't know (8)
Idea generation/ Exploratory research (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experimentation (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engineering (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manufacturing (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Commercialisation (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q12. Please indicate your agreement with the following: "We collaborate with our partners while they provide us with the following:

	Strongly disagree 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Strongly agree 7 (7)	Don't know (8)
Access to leading edge of technology (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innovative products and/or services (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innovative processes (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opening up new markets (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reliable deliveries (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
System responsibility (supply chain management capability) (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Project management capability (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Improvement capability (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q13. Please indicate your agreement with each of the following drivers of collaboration with external partners in innovation activities:

	Strongly disagree 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Strongly agree 7 (7)	Don't know (8)
Expand the company's competence base (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Access to advanced technologies (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stimulate creativity and idea generation capacity (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduce/share the risks of innovation (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduce/share innovation costs (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduce time to market (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Increase flexibility (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q14. Please indicate your agreement with each of the following statements with respect to your firm's strategy:

	Strongly disagree 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Strongly agree 7 (7)	Don't know (8)
We prioritise new product and service development and innovation to meet new and changing consumer demands (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We aspire to be the technological leader (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We focus on radical rather than incremental innovation (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We try to hire the best scientists and experts in the market (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R&D and marketing are our core competencies (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We normally use innovative, flexible and non-routine technologies (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We have a broad product/market portfolio (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We have a broad technology portfolio (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q15. Please indicate the extent to which your company uses the following intellectual property protection mechanisms when collaborating with external partners in innovation activities:

	Not at all1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	To great extent 7 (7)	Don't know (8)
Patents (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Designs (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trademarks (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trade secrets (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Non disclosure agreements and other contractual agreements (e.g. joint development agreements) (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Copyrights (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Product complexity (10)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lead times (11)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q16. Organisational and managerial interventions to support the opening of the innovation process:

	Yes (1)	No (2)
There is a formal organisational unit within the company to coordinate and support technological collaborations with external partners (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
There are organisational roles within the company to facilitate cultural change by developing the understanding, knowledge, processes and skills required in technological collaborations with external partners (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q17. Please indicate your agreement with each of the following statements with respect to your firm's organisational and managerial actions regarding collaboration with external partners in innovation activities:

	Strongly disagree 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Strongly agree 7 (7)	Don't know (8)
We formally assess the trade-offs between internal development and external acquisition (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We increasingly rely upon internal search capabilities to scan and assess external knowledge (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We use project management techniques to manage the collaborations (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We formally assess the performance and results of collaborative projects (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We have a reward and incentive system to recognise the benefits of collaborative innovation (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We use Internet-based systems to facilitate the search of potential partners (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q18. Please indicate your agreement with each of the following statements with respect to your firm's staff involved in technological innovation (Individual Skills)

	Strongly disagree 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Strongly agree 7 (7)	Don't know (8)
We give our staff time and resources to generate new ideas (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Our staff easily adapt to new situations (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We set our staff creative and challenging objectives (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We are open to technologies/knowledge generated outside the company (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
We allocate resources for our staff continuous professional development (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q19. Intercommunication Skills

	Strongly disagree 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Strongly agree 7 (7)	Don't know (8)
There is a high level of collaboration within functional areas to identify and resolve emerging issues in innovation activities (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
There is a high level of interaction across different functional areas in innovation activities (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q20. Please indicate your agreement with each of the following statements with respect to your firm's business environment:

	Strongly disagree 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Strongly agree 7 (7)	Don't know (8)
Increasing technology development cost (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Shorter product life cycles (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Customer/consumer product demands and preferences are highly uncertain (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
It is difficult to predict changes in customer/consumer needs and preferences (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q20a. Please indicate your agreement with each of the following statements with respect to your firm's technology environment:

	Strongly disagree 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Strongly agree 7 (7)	Don't know (8)
A large number of new product ideas have been made possible through technological breakthroughs in our industry (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The technology in our industry is changing rapidly (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Closely observing the technological development is important for long-term success in our industry (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In our industry complexity and intersectoral nature of new technologies is increasing (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In our industry the cross-fertilization of scientific disciplines and fields of technology is high (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In our industry there is the necessity of monitoring a spectrum of technologies (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q21. Please indicate how well collaboration with external partners in innovation activities has performed against the following objectives over the last 3 years:

	Not at all 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	To great extent 7 (7)	Don't know (8)
Reduce innovation risks (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduce new product/process development cost (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduce time to market (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introduce new or significantly improved products or services (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introduce new or significantly improved process of producing our products or services (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opening of new markets (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q22. Please indicate your agreement with each of the following statements with respect to your firm's experience in collaboration in innovation with external partners:

	Strongly disagree 1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	Strongly agree 7 (7)	Don't know (8)
We share a similar management style with our partners (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
There is a mutual interest in working collaboratively among partners (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
There is a high level of trust among partners (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Partners' technological competences match up (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Access to partners' knowledge resources (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Synergy created by combining knowledge among participating firms (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Allegato B – Risultati

Di seguito sono riportati le variazioni dei pesi delle regole per i diversi contesti, ovvero in base alle variabili di controllo considerate:

- Area geografica
 - Italia (IT)
 - Svezia (SE)
 - Finlandia (FI)
- Settore
 - Low-Tech (LT)
 - High_tech (HT)
- Dimensione aziendale
 - Piccole-medie imprese (PMI)
 - Grandi imprese (GI)

Primo blocco del modello

Partner obliqui in fase generation

Regola	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di generation se spinta dal driver</i>								
Accesso a tecnologie all'avanguardia	0,6			0,25	0,25		0,25	
Prodotti/servizi innovativi	0,6			0,25				
Capacità di PM						0,6		0,6
Capacità di miglioramento	0,6	0,25		0,25				
Espandere la base di competenza	0,25					0,6		0,6
Accedere a tecnologie avanzate	0,25	0,6				0,6		0,6
Stimolare la creatività e la capacità di generare idee	0,25		0,6			0,6		0,6

<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di generation se spinta dal driver</i>								
Consegne affidabili	0,4							
Capacità di SCM	0,4							
Capacità PM	1	0,4	0,7	0,7	0,7	0		0,4
Ridurre/condividere i rischi d'innovazione	0,4							
Ridurre/condividere i costi d'innovazione	0,4							

Tabella 22 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (partner obliqui fase generation)

Partner obliqui in fase implementation

Regole	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di implementation se spinta dal driver</i>								
Processi innovativi	0,6			0,25	0,25			
Aumentare la flessibilità	0,25							0,6
<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner obliqui in fase di implementation se spinta dal driver</i>								
Consegne affidabili	0,4							
Ridurre/condividere i rischi d'innovazione	0,4							
Ridurre/condividere i costi d'innovazione	0,4							

Tabella 23 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (partner obliqui fase implementation)

Partner verticali in fase generation

Regole	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation se spinta dal driver</i>								
Accesso a tecnologie all'avanguardia	0,6			0,25				
Prodotti/servizi innovativi	0,6							
Accesso a nuovi mercati	0,25		0,6	0,6		0,6		0,6
Capacità di PM	0,25		0,6					0,6
Espandere la base di competenza	0,6			0,25	0,25		0,25	
Accedere a tecnologie avanzate	0,6			0,25	0,25			
Stimolare la creatività e la capacità di generare idee	0,6	0,25		0,25	0,25		0,25	
Ridurre/condividere i rischi d'innovazione	0,25					0,6		0,6
Ridurre/condividere i costi d'innovazione	0,25					0,6		
Ridurre il time-to-maket	0,25					0,6		0,6
<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner verticali in fase di generation se spinta dal driver</i>								
Consegne affidabili	0,4							

Tabella 24 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (partner verticali fase generation)

Partner verticali in fase implementation

Regole	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner verticali in fase di implementation se spinta dal driver</i>								
Processi innovativi	0,6			0,25				
Accesso a nuovi mercati	0,6			0,25	0,25		0,25	
Consegne affidabili	0,6	0,25		0,25		0,25		
Capacità di SCM	0,6		1	0,25			0,25	
Capacità di PM	0,6			0,25		0,25		
Ridurre/condividere i rischi d'innovazione	0,6			0,25				
Ridurre/condividere i costi d'innovazione	0,6			0,25				
Ridurre il time-to-market	0,6			0,25				
<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner verticali in fase di implementation se spinta dal driver</i>								
Stimolare la creatività e la capacità di generare idee	0,4							

Tabella 25 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (partner verticali fase implementation)

Partner orizzontali in fase generation

Regola	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di generation se spinta dal driver</i>								
Accesso a tecnologie all'avanguardia	0							
Espandere la base di competenza	0							
Accedere a tecnologie avanzate	0							
<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di generation se spinta dal driver</i>								
Prodotti/servizi innovativi	0,7							
Consegne affidabili	1							
Capacità di SCM	0,9							
Stimolare la creatività e la capacità di generare idee	0,9							

Tabella 26 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (partner orizzontali fase generation)

Partner orizzontali in fase implementation

Regola	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di implementation se spinta dal driver</i>								
Processi innovativi	0,25				0			
Accesso a nuovi mercati	0		0,25	0,25				

<i>Un'azienda non avvia collaborazioni con partner orizzontali in fase di implementation se spinta dal driver</i>								
Prodotti/servizi innovativi	0,7							
Consegne affidabili	1							

Tabella 27 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (partner orizzontali fase implementation)

Secondo blocco del modello

Ridurre i rischi d'innovazione

Regola	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda riduce i rischi d'innovazione se avvia collaborazioni</i>								
Verticali in fase generation	0,25	0,6						
<i>Un'azienda non riduce i rischi d'innovazione se avvia collaborazioni</i>								
Oblique in fase implementation	0,7	0,4		0,4	0,4	0,4	0,4	
Orizzontali in fase implementation	0							0,4

Tabella 28 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (ridurre i rischi d'innovazione)

Ridurre i costi di sviluppo nuovi prodotti/processi

Regola	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda riduce i costi di sviluppo nuovi prodotti/processi se avvia collaborazioni</i>								
Oblique in fase generation	0,6		0,25	0,25	0,25	0		
Verticali in fase generation	0,25	0,6				0,25		

Orizzontali in fase generation	0,6		0,25	0,25	0,25	1		0,25
<i>Un'azienda non riduce i costi di sviluppo nuovi prodotti/processi se avvia collaborazioni</i>								
Oblique in fase implementation	0,4							
Verticali in fase implementation	0,4							
Orizzontali in fase implementation	0,4		0,7	0,7				

Tabella 29 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (ridurre i costi di sviluppo nuovi prodotti/processi)

Ridurre il time-to-market

Regola	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda riduce il TTM se avvia collaborazioni</i>								
Verticali in fase generation	0,6		0,9	0,25		1		
Verticali in fase implementation	0,6	0,9	0,25	0,25		1		0
<i>Un'azienda non riduce il TTM se avvia collaborazioni</i>								
Oblique in fase generation	1							
Oblique in fase implementation	0,4							

Tabella 30 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (ridurre il TTM)

Introdurre prodotti/servizi nuovi o significativamente migliorati

Regola	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda introduce prodotti/servizi nuovi se avvia collaborazioni</i>								
Oblique in fase generation	1	0,9		0,6	0,9			
Verticali in fase generation	1			0,25	0,9			
<i>Un'azienda non introduce prodotti/servizi nuovi se avvia collaborazioni</i>								
Orizzontali in fase implementation	0							

Tabella 31 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (Introdurre prodotti/servizi nuovi)

Introdurre processi produttivi nuovi o significativamente migliorati

Regola	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda introduce processi produttivi nuovi se avvia collaborazioni</i>								
Oblique in fase implementation	0,6	1	0,6	0,25		1		0,25
Verticali in fase implementation	0,6	1	0,25	0,25				0,25
Orizzontali in fase implementation	1		0,25	0,25				0,6
<i>Un'azienda non introduce processi produttivi nuovi se avvia collaborazioni</i>								
Oblique in fase generation	0,7							
Verticali in fase generation	0,7							
Orizzontali in fase generation	0,7				0,4			

Tabella 32 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (introdurre processi produttivi nuovi)

Aprirsi a nuovi mercati

Regola	Peso	IT	SE	FI	LT	HT	PMI	GI
<i>Un'azienda si apre a nuovi mercati se avvia collaborazioni</i>								
Orizzontali in fase generation	0,6		1	0,25				0,25
Orizzontali in fase implementation	0,6			0,25		0,25		0,25
<i>Un'azienda non si apre a nuovi mercati se avvia collaborazioni</i>								
Oblique in fase generation	1	0,7			0,7			
Oblique in fase implementation	0,4							

Tabella 33 - Variazioni dei pesi per i diversi contesti (aprirsi a nuovi mercati)